МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Василенко Дарья Владимировна

РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗНАНИЯ В ТЕКСТАХ СФЕРЫ НАНОТЕХНОЛОГИИ

Специальность 10.02.19 – теория языка
Диссертация на соискание учёной степени
кандидата филологических наук

Научный руководитель:
доктор филологических наук, профессор
Алексеева Лариса Михайловна

Пермь 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

Глава 1. Теоретические и методологические основы изучения репрезентации профессионального знания 17

1.1. Характеристика профессиональной сферы нанотехнологии 17

1.2. Понятие термина как репрезентанта профессионального знания 23

1.3. Текстовые теории термина 28

1.4. Понятие профессионального текста 30

1.5. Характеристика процесса терминопорождения 36

1.6. Репрезентация профессионального знания и ее виды 40

1.7. Методология исследования репрезентации профессионального знания . 44

1.7.1. Формирование корпуса репрезентем 45

1.7.2. Матрица способов репрезентации знания как инструмент анализа 55

Выводы к главе 1 59

Глава 2. Исследование способов порождения репрезентем в текстах сферы нанотехнологии 61

2.1. Принципы анализа процесса порождения репрезентем в тексте 61

2.2. Описание формально-содержательного способа репрезентации профессионального знания 65

2.3. Описание формального способа репрезентации профессионального знания 76

2.4. Описание содержательного способа репрезентации профессионального знания 82

2.5. Описание метафорического способа репрезентации профессионального знания 93

2.6. Обобщение результатов анализа способов репрезентаций профессионального знания 103

Выводы к главе 2 110

Глава 3. Исследование репрезентации профессионального знания в аспекте внутренней типологии профессионального текста 112
3.1. Принцип системности и его роль в текстовом анализе 112
3.2. Разметка корпуса внутренних типов текста 115
3.3. Анализ репрезентем во внутренних типах профессионального текста . 127
3.4. Матрицы репрезентации профессионального знания во внутренних типах профессионального текста 135
3.5. Обобщение результатов анализа соотношения типов репрезентем и внутренних типов профессионального текста 140
Выводы к главе 3 1467
Заключение 148
Библиографический список 152

Введение

Диссертационное исследование посвящено изучению способов репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии, относящейся к новейшим отраслям знания, а также систематизации выявленных способов репрезентации на основе анализа англоязычных текстов, потребовавшей интеграции ряда теоретических направлений лингвистики (языка для специальных целей, терминоведения, лингвистики текста) и области предметного знания сферы нанотехнологии.

Терминология отдельной профессиональной сферы – постоянно развивающийся процесс, имеющий как общие, так и специфические закономерности. По мнению известного терминолога В. А. Татаринова, процесс возникновения новых областей знания определяется общественными запросами и сопровождается интеграцией научных дисциплин, сопровождаемая дезактуализацией целых областей знания. В аспекте языка данный процесс не является повторяющимся и имеет свои особенности [Татаринов 1996: 15]. С этой точки зрения нанотехнологию назвают новейшей высокотехнологичной отраслью производства, науки и образования [Нанотехнолигия: 2006].

Выявление закономерностей формирования и развития конкретного отраслевого знания входит в задачи теории специального языка. Предварительное и поэтому самое общее знакомство с терминологией нанотехнологии позволяет вычленить два аспекта: *экстралингвистическ*ий, включающий особенности зарождения терминологии, хронологию развития и внутриотраслевую специфику, и *собственно лингвистический,* предполагающий исследование порождения терминологии, ее упорядочения, систематизации и функционирования. Все это формирует научную проблему проводимого исследования, связанную с новым взглядом на единицы специального языка, характеризующимся проникновением в суть терминопорождающих процессов сферы нанотехнологии.

Особое значение приобретает тот факт, что в конце XX в. – начале XXI в. исследования области нанотехнологии включены в приоритетные направления мировой науки. По определению Г. Г. Еленина, «нанотехнология – междисциплинарная область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур, наноустройств и материалов со специальными физическими, химическими и биологическими свойствами» [Еленин 2002: 123].

В современном мире, характеризующемся как цифровой и информационный, происходит быстрое развитие науки и технологии, сопровождающееся приращением и распространением знания [Гудзинский, Бедный 2009; Кряклина, Реттих 2019; Федорова 2013]. Сфера нанотехнологии, связанная с исследованием ранее неизвестных свойств и функциональных возможностей материалов, относится к таким областям [Нанотехнология 2006: 5].

Степень разработанности проблемы. Характер языковой репрезентации знания исследовался в разных направлениях науки: терминологическом, лингвистическом, когнитивном, психологическом и др. Тем не менее накопленный опыт исследования форм, способов и функций репрезентации не исчерпывает решения исследуемой проблемы. Наименее изученным остается текстовый аспект порождения терминологических единиц профессионального знания. В этой связи особое значение для нас имеет изучение специфики репрезентации знания в комплексе с процессами терминопорождения и текстопорождения.

Существенный вклад в изучение проблемы терминообразования и профессионального знания внесли исследователи в рамках традиционного терминоведения [Авербух 2001; Антонова, Лейчик 1987; Герд 1981; Головин, Кобрин 1987; Даниленко 1971; Даниленко, Волкова, Морозова, Новикова 1993; Канделаки 1977; Корниевская 2015; Лоте 1961; Шелов 2003, 2018; Antia

2000; Budin 2011; Myking 2011; Picht 2008, 2011; Temmerman 2000, 2009 и др.], положивших начало изучению проблем языковой природы термина, специфики его функционирования в специальных текстах и описанию свойств термина в конкретных отраслевых терминологиях. В терминоведении сложился лингвистический подход к термину и другим единицам специального языка, в рамках которого использовались методы исследования, аналогичные сфере профессионального употребления языка. Термин, основная единица специальной сферы употребления, понимался как слово в особой функции [Винокур 1939].

В теории терминоведения получили известность исследования языка науки и технологии [Авербух 2004; Баженова 2001, 2009; Бор 1971; Борисова электр. ресурс; Войцехович электр. ресурс; Гвишиани 2008; Гейзенберг 2006; Демьянков 2015; Зяблова 2005; Комарова 2012; Котюрова 2012; Кравченко 2012; Лейчик 2005; Манерко 2000; Мирская 1977; Митрофанова 1973; Налимов 2011; Шелов 2018; Щедровицкий 2005 и др.]. Многие исследователи профессионального языка и профессиональной коммуникации приходят к выводу о том, что суть языка науки можно раскрыть только в аспекте трансдисциплинарности, а изучение знания без обращения к конкретным областям профессионального знания лишено смысла [Комарова 2012: 284].

Характер языковой репрезентации знания исследовался в разных направлениях науки. Так, известный лингвист-психолог Л. С. Выготский полагал, что исследование языковых способов репрезентации знания, отражающих процесс познания действительности, позволяет постичь природу когнитивных механизмов, обеспечивающих данный процесс. Это значит, что понимание и объяснение человеком окружающего мира строится в процессе формирования определенных понятий, которые оказываются динамическими по своему характеру, проходящими определенные стадии развития [Выготский 1999].

В когнитивном направлении исследованием репрезентации знания занимались такие исследователи, как К. Я. Авербух (2004), Н. В. Бисерова (2018), Н. Н. Болдырев (2008, 2016), О. Б. Бурдина (2015), В. З. Демьянков (2009, 2015), Л. В. Ивина (2003), Е. В. Исаева (2013), А. В. Кравченко (2012), Е. С. Кубрякова (1997, 2004, 2008), Л. В. Лаенко (2007), Л. А. Манерко (2018), С. Л. Мишланова (2002, 2003), В. Ф. Новодранова (2007, 2014), М. В. Суворова (2019) и др. В данных исследованиях в самом общем виде под репрезентацией понимается ментальное представление об объекте и одновременно способы вербализации этого представления в языке [Кубрякова 1997].

Когнитивное направление в лингвистике основывается на представлении о том, что в основе языка лежит система знаний о мире, сформированная в ходе познания окружающей действительности. Язык понимается как средство и инструмент познания, необходимые для формирования данной системы [Кубрякова и др. 1996: 53–54].

Тем не менее накопленный опыт исследования форм и функций репрезентации не исчерпывает решения проблем вербализации профессионального знания. Наименее изученным остается текстовый аспект порождения единиц профессионального знания. В этой связи особое значение для нас имеет изучение специфики порождения нового знания, соотносимого с процессами терминопорождения.

Отметим, что исследование процесса порождения специальных единиц профессионального знания с точки зрения специфики его выражения в текстах по нанотехнологии до сих пор не проводилось. Известны лишь результаты в области исследования только одной сферы репрезентации профессионального знания – терминологии [Алимурадов, Лату, Раздуев 2012; Иванова 2010; Мартемьянова 2011; Панасенко 2016; Раздуев 2013; Сараева 2015; Удовицкий 2008; Фокина 2013 и др.]. В данных исследованиях отмечается, что терминология нанотехнологии еще только формируется. По мнению исследователей, у специалистов по нанотехнологии не существует

единого мнения по поводу определения и наименования многих нанотехнологических понятий [Алимурадов 2011; Иванова 2010; Мартемьянова 2011; Раздуев 2012, 2018]. Поэтому отсутствуют отраслевые, переводные и толковые словари по данной тематике, термины подъязыка нанотехнологий полностью не определены [Там же].

Таким образом, задачи, решаемые в диссертационном исследовании, находятся в соответствии с важнейшими научными проблемами современной теории специального языка.

Актуальность исследования обусловлена рядом лингвистических (1) и экстралингвистических (2) факторов:

(1)

- недостаточным уровнем исследования сферы нанотехнологии в аспектах динамики и текстопорождения, дающих возможность изучения прямых и скрытых от непосредственного наблюдения явлений и их связей;
- необходимостью расширения и углубления лингвистических исследований единиц репрезентации профессионального знания на базе разработанных корпусов по новым критериям, способствующим оптимизации отраслевых терминологических систем;
- необходимостью систематизировать терминологическое знание с опорой на формы и способы репрезентации профессионального знания в тексте;

(2)

- антропоцентрическим мировоззрением современной науки, соотносящимся с множеством концепций изучения языкового мышления;
- социальными запросами информационной индустрии, обусловленными потребностью понимать и обрабатывать профессиональные тексты на русском и иностранном языках.

Объектом исследования являются процессы порождения единиц профессионального знания (репрезентем) в текстах сферы нанотехнологии.

Предметом исследования выступают типы порождения репрезентем и их соотнесенность с характером развития знания во внутренних типах текста сферы нанотехнологии.

Цель исследования – провести комплексное исследование способов репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии и вскрыть их корреляцию с внутренними типами профессионального текста.

Для достижения поставленной цели предполагается решение следующих **задач**:

1) сформировать теоретико-методологические основы и терминологический аппарат исследования способов репрезентации профессионального знания;

2) выстроить корпус репрезентем на основе анализа англоязычных текстов сферы нанотехнологии;

3) провести идентификацию внутренних типов текста;

4) выявить и описать способы порождения терминов в сфере нанотехнологии;

5) установить корреляции между способами репрезентации профессионального знания и внутренними типами профессионального текста.

Материалом исследования послужили англоязычные статьи (58 статей) из области нанотехнологии, опубликованные в журнале «Nature. Nanotechnology» с 2006 г. по 2011 г. общим объемом 504 печатных страницы. В корпус единиц непосредственного анализа было включено 1168 контекстов, раскрывающих содержание репрезентем.

Мотивацией выбора материала исследования послужили история и характер развития нанотехнологии. Известно, что в первое десятилетие XXI в. нанотехнология сделала качественный «рывок» в методологии, в ходе которого был сформирован категориальный аппарат, а также систематизирована главная часть терминологии. Данный период в развитии сферы нанотехнологии характеризуется как формирование и становление

собственной терминосистемы и категориального аппарата. С исследовательской точки зрения, это представляет особый интерес, поскольку в текстах по нанотехнологии данного периода можно выявить особенности формирования профессионального знания, выраженные средствами специального языка.

Для решения выдвинутых задач используются следующие **методы исследования**:

1) общенаучные: индукция, дедукция, анализ, синтез, описание, сравнение, классификация;

2) частнонаучные, лингвистические: дефиниционный анализ (для идентификации терминообразовательных форм и выявления способов порождения терминов); логический и концептуальный анализ (для анализа терминологических понятий, отражающих профессиональную деятельность); семасиологический анализ (для анализа структуры термина по словарным дефинициям); терминообразовательный анализ (для идентификации типов терминопорождения); элементы семиотического анализа (для идентификации репрезентем); текстовый анализ (для выявления внутренней типологии текстообразования).

3) количественная обработка результатов исследования.

Теоретические и методологические основы исследования проблемы языковой репрезентации профессионального знания заложены в трудах Л. М. Алексеевой (1998), Н. Н. Болдырева (2014), М. Н. Володиной (1996а,б), В. З. Демьянкова (2015), Е. С. Кубряковой (2004), С. Л. Мишлановой (2002, 2003) и др. На необходимость применения текстового подхода к исследованию термина указывают [Алексеева 1999, Лейчик 1990, Комарова 2018 и др.]. В современном терминоведении вопросы о терминопорождении и функционировании термина в создании профессионального знания играют ведущую роль. Теоретические основы исследования составляют следующие концепции:

- **собственно терминоведения** [Авербух 2001, 2004; Алексеева 1990, 1998; Алексеева, Мишланова 2002; Бисерова 2018; Володина 1996а,б; Головин, Кобрин 1987; Гринев-Гриневич 2008; Даниленко 1971, 1977; Канделаки 1977; Комарова 1991; Лейчик 1990, 2009; Мишланова 2003; Скворцов 2001; Суперанская, Подольская, Васильева 2012; Табанакова 1999; Табанакова, Козявина 2007; Татаринов 1996, 2006; Шелов 2003, 2018; Antia 2000; Cabré 2003; Felber 1984; Myking 2011; Picht 2016; Sager 1980; Temmerman 2000, 2009];
- **когнитивной лингвистики** [Алексеева, Мишланова 2002, 2019; Бабушкин, Стернин 2018; Болдырев 2016; Болдырев, Алпатов 2008; Болдырев, Куликов 2006; Ивина 2003; Демьянков 2009, 2016; Кубрякова, Демьянков, Панкрац, Лузина 1997; Новодранова, Манерко 2014; Cook, Mascia, Schwartz, Possingham 2013; Croft, Cruse 2004; Dale эл. ресурс; Faber, Linares эл. ресурс; Ifenthaler, Spector 2010; Langaker 1987; Kastberg 2014; Laurén, Myking, Picht 2006; Manerko 2011; Martínez эл. ресурс];
- **теории текста** [Алексеева, Мишланова 2002; Баженова 2001, 2009; Дейк 2015; Котюрова 2012; Мурзин 1974, 1984, 1996; Мурзин, Штерн 1991; Новиков 2007; Разинкина 1976; Сахарный 1985, 1990; Филиппов 2003; Хомский 1972; Хомутова 2007, 2010, 2014; Bowker 2002; Hoffmann 1985]
- **теории ЯСЦ** [Лейчик 1990; Лейчик, Мешкова 1987; Манерко 2000; Митрофанова 1973; Новодранова 2007; Хомутова 2007; Bowker, Budin 2011; Hoffmann 1985; Laurén, Myking, Picht 2006; Myking 2011; Nesi 2013; Picht 2006, 2011; Sager, Dungworth, MacDonald 1980];
- **метафорологии** [Алексеева 1998; Лакофф, Джонсон 2004; Мишланова 2002, 2003; Седов эл. ресурс; Суворова 2019; Чудинов 2013; Beger 2011, 2016; Cameron 2003; Lakoff, Espenson, Schwartz 1991; Steen 2007, 2009].

На защиту выносятся следующие положения:

1. Репрезентация профессионального знания сферы нанотехнологии представляет собой сложный процесс, который можно изучать при помощи

репрезентем – минимальных языковых заместительных единиц фрагментов знания в рамках двух аспектов: языкового (формального и семантического) и когнитивного.

2. Для репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии характерны как эксплицитные, так и скрытые виды репрезентации. С учетом принципа полноты экспликации профессионального знания анализ терминопорождающих процессов позволил выявить четыре типа процессов: *формально-содержательный* (эксплицированный), *содержательный* и *формальный* (частично эксплицированные) и *метафорический* (имплицированный).

Анализ терминопорождающих процессов позволил выявить четыре типа процессов: *формально-содержательный* (эксплицированный), *содержательный* и *формальный* (частично эксплицированные) и *метафорический* (имплицированный).

3. В текстах сферы нанотехнологии доминируют метафорические формы и метафорические виды репрезентации профессионального знания. При этом дефиниции как формы репрезентации представлены в наименьшей степени, что свидетельствует о низком уровне специализация понятий данной сферы. Это отражает тенденцию зарождения новой отрасли знания, в которой профессиональный язык сформировался не в полной мере.

4. Выявлены четыре типа текста на основе изучения функционирования репрезентем в текстах: *идентифицирующий*, *концептуализирующий* и *перформативный текст первого и второго типов*. Между типами текста существуют различия в способах репрезентации профессионального знания. Наибольшие различия наблюдаются в формально-содержательном виде репрезентации, а наименьшие различия – в формальном виде репрезентации знания. Между типами текста выявлены аналогии: характер репрезентации знания в идентифицирующем типе текста аналогичен характеру репрезентации знания в перформативном тексте

второго типа; концептуализирующий текст и перформативный текст первого типа также демонстрируют аналогию в характере репрезентации знания.

5. Спецификой способов репрезентации профессионального знания в сфере нанотехнологии является соотнесенность с характером развития знания во внутренних типах текста. Преобладание в текстах сферы нанотехнологии полностью и частично эксплицированных видов репрезентации знания демонстрирует зависимость терминопорождающих процессов от внутренних типов профессионального текста. Репрезентация знания сферы нанотехнологии выявлена в большей степени в *идентифицирующем* типе текста. В наименьшей степени репрезентация знания выявлена в *концептуализирующем* типе текста, что свидетельствует о доминировании прикладного аспекта в анализируемых текстах.

Научная новизна исследования заключается в том, что в нем впервые проведен комплексный анализ репрезентации профессионального знания в сфере нанотехнологии с помощью сконструированной для этой цели единицы – репрезентемы. В результате применения данной методики были описаны способы порождения профессионального знания с опорой на принцип полноты экспликации в тексте компонентов формально-содержательной структуры данных единиц. Помимо этого, текстовый анализ функционирования репрезентем позволил выявить специфику их функционирования во внутренних типах профессионального текста. Все это дало возможность проследить процесс формирования нового профессионального знания в сфере нанотехнологии.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что предложенное в диссертации решение проблемы репрезентации профессионального знания вносит определённый вклад в теорию языка для специальных целей, отраслевую терминологию и терминоведение. Кроме того, результаты исследования обогащают наши представления не только в названных областях, но и способствуют более глубокому проникновению в сущность языка в целом, характеризуя наиболее функционально значимые способы

порождения единиц профессионального знания и их корреляции с конкретными типами текста. Разработанная методика изучения терминопорождения во внутренних типах текста может быть использована при изучении других отраслевых сфер знания, находящихся в стадии формирования.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов в теории и практике специального языка: при изучении терминологии новых развивающихся областей знания, способов репрезентации нового знания в созданных текстах, а также в лингводидактических целях в теоретических и практических курсах по терминоведению, когнитивной лингвистике и др.

Достоверность и обоснованность результатов исследования определяется надежностью и объективностью сформированных теоретических основ, результативностью используемых методов, способствующих достижению цели исследования и решению поставленных задач. В пользу избранной концепции приведены убедительные теории терминопорождения и текстообразования. Полученные результаты предполагают способность к дальнейшему воспроизводству в других исследованиях подобной тематики.

Апробация результатов исследования. Основные положения и результаты исследования были представлены в докладе на заседании кафедры английской филологии факультета современных иностранных языков и литератур Пермского государственного национального исследовательского университета в 2012 г., на заседании Ученого совета факультета современных иностранных языков и литератур Пермского государственного национального исследовательского университета в 2021 г., а также в докладах на всероссийских и международных научных и научно-практических конференциях: международной научно-практической конференции «Лингвистические чтения», цикл 6 (Пермь, 27.02.2010), цикл 7 (15.02.2011), цикл 8 (28.02.2012), цикл 10 (28.02.2014), XII международной

научно-практической конференции НОУ ВПО «ИМС» «Лингвистика, перевод, дискурс межкультурной коммуникации» (Екатеринбург 30.09.2010), 18 Европейском симпозиуме по LSP (The 18th European Symposium on LSP) (Пермь 22.08.2011–26.08.2011), Международном симпозиуме «Метафора как средство коммуникации знания» (Пермь, 10.10.2016–14.10.2016), всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Иностранные языки и литературы в контексте культуры» (Пермь, ПГНИУ, 02.04.2019–03.04.2019; 24.10.2020). Основные положения диссертации отражены в 10 публикациях, 3 их которых опубликованы в научных изданиях, включенных в реестр ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Структура работы. Диссертация, общим объемом 178 печатных страниц, состоит из введения, трех глав, снабженных выводами, заключения и библиографического списка. Работа содержит 8 таблиц и 4 рисунка.

Во **введении** обосновывается актуальность работы, определяются цель, задачи и материал исследования, формулируются объект и предмет исследования, описываются методы исследования, характеризуются научная новизна, теоретическая и практическая значимость, дается описание эмпирического материала, представляются основные положения, выносимые на защиту, сообщаются сведения об апробации работы.

В **главе 1. «Теоретические основы изучения Теоретические и методологические основы изучения репрезентации профессионального знания»** представлена характеристика профессиональной сферы нанотехнологии, раскрыто понятие термина как репрезентанта профессионального знания, а также описаны методология и методика формирования и исследования корпуса репрезентем.

В **главе 2. «Исследование способов порождения репрезентем в текстах сферы нанотехнологии»** охарактеризованы способы репрезентации профессионального знания в англоязычных текстах сферы нанотехнологии.

В **главе 3. «Исследование порождения терминов в аспекте внутренней типологии профессионального текста»** разработанная комплексная методика анализа репрезентации профессионального знания применена к исследованию характера репрезентации профессионального знания во внутренних типах профессионального текста.

В **заключении** подведены итоги исследования и представлены перспективы дальнейшего изучения профессионального языка.

Библиографический список состоит из списка научной литературы по проблеме исследования (199 работ), справочного материала и списка источников материала (59 источников).

Глава 1. Теоретические и методологические основы изучения репрезентации профессионального знания

Цель данной главы – раскрытие теоретических основ исследования видов репрезентации знания, соответствующих типам терминообразовательных процессов, а также обоснование методики исследования терминологических единиц, репрезентирующих профессиональное знание. Задача состоит в том, чтобы осветить основные точки зрения на термин и природу терминообразовательных процессов. В данной главе рассматриваются четыре основных вопроса: 1) характеристика профессиональной сферы нанотехнологии; 2) понятие термина как репрезентанта профессионального знания; 3) понятие специального текста как сферы функционирования профессионального знания; 4) методология формирования и исследования корпуса репрезентем.

1.1. Характеристика профессиональной сферы нанотехнологии

Традиционно считается, что профессиональное знание выражается в большей степени с помощью терминологии [Гринев-Гриневич 2008, Лейчик 2009, Татаринов 2006, Шелов 2018 и др.]. Развивая данную идею, В. А. Татаринов особо отмечает то, что интерес к термину начинает проявляться именно с познавательных моментов. Основатели терминоведения В. Уэвелль, Дж. Миль, О. Вюстер, Л. Ольшки, Д. С. Лотте сосредоточили свое внимание на проблеме термина и знания [Татаринов 2006: 41]. Эта традиция продолжается и в современном терминоведении. Так, А. С. Герд полагает, что «научное знание, нашедшее свое выражение в слове, в термине, переходит в качественно новую стадию, включаясь в семантическую систему и в структуру того или иного языка науки, становясь компонентом лексико-семантической системы этого языка» [Герд 1991: 1].

С. В. Гринев оценивает большую роль терминологии в научном познании и формировании систем понятий [Гринев 1993]. В европейском терминоведении проблемы соотношения термина и профессионального знания изучаются в аспекте инженерии знания или трансфера знания [Antia 2000; Budin 1995; Kudashev 2013; Laurén, Myking, Picht 2006; Myking 2001; Picht 2006, 2008; Temmerman 2009].

Современная парадигма научного исследования нацеливает терминологов по-новому воспринимать проблему формирования знания, в основе которой лежит необходимость изучения термина в функциональном аспекте [Алексеева, Мишланова 2019; Комарова 2017; Комарова, Иванова 2018; Кряклина, Реттих 2019; Шелов 2018; Faber, Linares электр. ресурс; Kastberg 2014 и др.].

В связи с этим большой интерес представляет изучение терминологии новейших областей знания. Принимая во внимание этот факт, исследование репрезентации знания в профессиональной области нанотехнологии целесообразно начать с ее характеристики.

Материалом проводимого эмпирического исследования послужили англоязычные тексты, описывающие развитие профессионального знания сферы нанотехнологии. Термин *нанотехнология* происходит от греческого слова «NANOΣ», означающего «карлик». Данное значение соотносится с представлением о незначительных количественных характеристиках. По мнению специалистов в данной отрасли, приставка *нано*- относится, скорее, к особенному обобщенному отражению объектов исследования, а не просто характеризует элемент с точки зрения математической величины [Нанотехнология 2006: 6]. Под *нанотехнологией* понимается совокупность методов и способов синтеза, сборки, структуро- и формообразования и модифицирования материалов, включая систему знаний, навыков, умений, информационное обеспечение процессов и технологических операций, направленных на создание наноматериалов с новыми свойствами [Там же: 7].

Зарождение нанотехнологии предсказал известный немецкий физик и философ В. Гейзенберг. Он писал: «В нашу эпоху люди проникают в отдаленные, непосредственно недоступные для наших чувств области природы, лишь косвенно, с помощью сложных технических устройств поддающиеся исследованию. В результате мы покидаем не только сферу непосредственно чувственного опыта, мы покидаем мир, в котором сформировался и для которого предназначен наш обыденный язык. Мы вынуждены поэтому изучать новый язык, во многих отношениях не похожий на естественный. Новый язык – это новый способ мышления» [Гейзенберг 1987: 224–225]. В. Гейзенберг указывает на одну из основных черт науки будущего – неподвластность непосредственному наблюдению.

Нанотехнологии представляют собой одну из новейших отраслей знания, зарождение которой относят к середине XX в. В 1959 г. нобелевский лауреат Р. Фейнман предсказал возможность создания новых материалов путем сборки малоразмерных объектов. Термин «нанотехнология» появился в 1974 г. в научных трудах японского исследователя Норио Танигучи. Хотя у истоков направления, включающего решение проблем данной отрасли знания, стояли такие классики науки, как А. Эйнштейн, В. Гейзенберг, А. Л. Чижевский и др. Согласно «Концепции развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года» перспектива нанотехнологии заключается в возможности создавать и модифицировать объекты, «включающие компоненты с размерами менее 100 нм, хотя бы в одном измерении, и в результате этого получившие принципиально новые качества» [Концепция: электронный ресурс].

Нанотехнологии соотносятся с процессами, позволяющими создавать материалы, устройства и системы, имеющие размер от 1 до 100 нанометров (нанометр (нм) – одна миллиардная метра). Подобные научные инновации связывают со способностью человека создавать нанообъекты искусственно, поэтому основная задача нанотехнологии состоит в химическом синтезе нанопродуктов. В отличие от частицы «микро» смысл «нано» предполагает

возможность манипулирования отдельными атомами. Известно, что на данном уровне перестают действовать законы макромира, а вступают в силу принципиально иные законы микромира [Мейдер 2011].

В связи с этим характерные черты сферы нанотехнологии обусловлены размером объектов, с которыми она имеет дело, и включают, среди прочих, невозможность непосредственного наблюдения объектов исследования, а также междисциплинарный характер исследования объектов профессиональной сферы нанотехнологии. Это, в свою очередь, предопределяет особенности познавательного процесса в данной сфере отраслевого знания.

Поскольку основной задачей нанотехнологии является манипулирование отдельными атомами и молекулами, т. е. регулирование структуры и состава вещества, то основным методом исследования в данной области считается эксперимент, наблюдение за которым осуществляется при помощи различных типов сканирующих зондовых микроскопов [Попова 2013].

Наше знакомство с решаемыми проблемами сферы нанотехнологии, а также разработка задач, решаемых данной наукой, позволили отметить ее основные черты: 1) специфику объектов научного исследования, заключающуюся в отсутствии возможности непосредственного наблюдения их в природе; 2) наличие особых процедур по созданию искусственным способом объектов исследования; 3) необходимость создания принципиально новых инструментов, предназначенных для изучения исследуемых объектов.

Приведем ряд примеров терминологии сферы нанотехнологии: основные объекты нанотехнологии представлены терминами: *квантовая* ***точка,*** *нано****трубка,*** *моноатомный* ***слой.*** В нанотехнологии можно менять ***скрученность***, ***«узоров»***, оперировать *барьерными* ***слоями***, решать проблему ***«серой слизи»,*** можно помещать атомы – **«гостей»** внутрь фуллеренов, ***сворачивать плоскую*** гексагональную ***сетку*** графита ***под разными углами.***

Данные примеры показывают нестандартную природу терминов нанотехнологии.

Результаты нашего наблюдения определили задачи исследования текстов по нанотехнологии: 1) выявить общие свойства терминологии данной сферы как совокупности единиц репрезентации специального знания; 2) разработать для выявленных свойств терминологии единую обобщаемую абстрактную единицу с целью генерализации предмета исследования.

Как показывает наше знакомство с научными трудами по терминоведению, первоначальные лингвистические исследования языка сферы нанотехнологии были связаны с изучением специфики терминов и терминосистем данной отрасли. Исследователи отмечают, что терминология нанотехнологии находится в процессе становления и поэтому во многом использует знание, созданное в рамках других наук [Мартемьянова 2011, Раздуев 2013, Фокина 2013]. Данные исследователи отмечают, что междисциплинарность, свойственная нанотехнологии, обусловлена тем, какие области знания являются областями-донорами для терминов сферы нанотехнологии. Так, А. В. Раздуев выявляет 18 подъязыков, с которыми взаимодействует терминосистема сферы нанотехнологии, включающих подъязыки химии, физики, биологии, науки о материалах, политики, философии, образования и др. Другой характерной чертой терминологии сферы нанотехнологии является большое количество нестандартных терминов и терминологических дублетов, что свидетельствует о высоких темпах развития данной области знания [Раздуев 2013: 2].

Изучая процесс формирования терминологии профессиональной сферы нанотехнологии в определенный нами период, мы отмечаем доминирование процессов терминопорождения, соотносящихся с процедурой создания технической документации, в рамках которой терминология номинирует новые понятия. В анализируемых текстах авторы описывают результаты исследования, процессы получения данных результатов, используемые устройства и инструменты. Проведенный анализ позволил

проследить статус термина (от порождаемого до фиксированного), выявить непосредственно этапы порождения термина в тексте, а также описать характер использования новой терминологии в конкретных типах текста.

Следовательно, сложность объекта познания предполагает сложный характер экспликации результатов данного процесса. Более того, сам процесс познания также характеризуется комплексностью и многоэтапностью, что признается большинством исследователей [Гуссерль 2011, Дейк 2015]. В целом, опираясь на содержание текстов сферы нанотехнологии, можно рассматривать два главных периода формирования отраслевого знания: донаучный и собственно научный этапы. При этом собственно научный этап включает две стадии – получение эмпирических данных и их обобщение, т. е. создание непосредственно теории нанотехнологии.

Сформулируем основные положения и установки исследования нового формирующегося знания сферы нанотехнологии. Во-первых, нами учитываются общие закономерности развития терминологии и терминосистемы. Как показали исследователи, формирование конкретной терминосистемы происходит по мере развития теории определенной науки, а не самой области знания. Так, В. М. Лейчик выявил три этапа формирования и последующего развития терминосистемы. Первый этап заключается в осмыслении необходимости упорядочения разрозненной терминологии, когда совокупность терминов и предтерминов становится терминосистемой. Второй этап предполагает рост знания в пределах конкретной теории, обогащаемой за счёт новых фактов. При этом развитие терминосистемы происходит уже на собственно теоретической основе. На третьем этапе происходит модификация теории и соответствующее этому процессу дальнейшее развитие терминосистемы. Далее происходит переосмысление терминов предыдущей теории, т. е. их уточнение или приписывание им вариативных значений. Наконец, осуществляется введение новых терминов, отражающих новые и одновременно неточные, незавершенные и поэтому

неопределенные понятия, выражаемые с помощью прототерминов, предтерминов или квазитерминов [Лейчик 2009: 104–105].

Во-вторых, мы учитываем специфику развития термина в конкретной формирующейся сфере профессионального знания, в рамках которой термин в большей степени зависит от текста, в котором он создается и формирует новое понятие.

Все это предполагает обращение к термину как основному средству репрезентации профессионального знания.

1.2. Понятие термина как репрезентанта профессионального знания

Решение задачи, связанной с выявлением общих свойств терминологии сферы нанотехнологии, зависит от рассмотрения понятия термина и его роли в формировании профессионального знания. Осознание глобальности проблемы термина побуждает нас ограничиться в его толковании как единицы сферы профессионального знания текстовым аспектом, рассматриваемом в проводимом исследовании.

Теория термина начала складываться в начале XX в. В методологическом плане терминоведение данного периода испытывало громадное влияние логики и лингвистики. Подобное единение способствовало формированию идеи о том, что можно сконструировать логически безупречный язык, который был бы лишен двусмысленностей естественного языка и способен выражать научную истину. Таким языком оказался язык для специальных целей (ЯСЦ), объектом исследования которого стала специальная лексика, образующая терминосистему – «знаковую модель определенной теории специальной области знания или деятельности», элементами которой являются термины [Лейчик 2009: 129].

В лингвистике сложилась традиция изучения языка для специальных целей, основным предназначением которого стало создание «названий

(номинативных единиц) объектов и действий, с которыми имеет дело человек в специальных сферах общественной жизни» [Лейчик 2009: 76].

Проблеме специального языка посвящено немало трудов [Заблова 2005, Казарина 1998, Лейчик 2009, Манерко 2000, Hoffmann 1975, Kudashev 2013 и др.]. Так, О. А. Зяблова рассматривает ЯСЦ как систему, репрезентирующую знание, опыт и оценки, полученные в ходе познавательной деятельности специалистов [Зяблова 2005: 1].

Наиболее всего известна характеристика ЯСЦ, представленная в трудах Л. Хоффманна, рассматривающего специальный язык в двух аспектах [Hoffmann 1975]. С одной стороны, исследователь характеризует язык для специальных целей в соответствии с предметной отнесенностью, с другой – основывается на внутренних характеристиках ЯСЦ, используя четыре параметра: 1) степень абстрактности; 2) специфику языковых средств; 3) сферу функционирования; 4) участников коммуникативных ситуаций. В итоге Л. Хоффманн выявил следующие типы ЯСЦ:

- язык теоретических наук;
- язык экспериментальных наук;
- язык прикладных наук и техники;
- язык материального производства;
- язык сферы потребления.

В отечественном терминоведении принципы логического анализа языка легли в основу описания многих терминологических систем. Первые исследования в области терминоведения ставили целью внедрение стандартов и специальных законов развития терминологии [Лотте 1931: 54]. Известный историк и теоретик терминоведения В. А. Татаринов писал: «Изучение термина изначально пошло по пути формального исследования и, более того, … оказалось без философской базы, без четких методологических основ, оно было ограничено частными вопросами терминостроительства» [Татаринов 1996: 51].

Анализ формирования и развития терминоведения позволил выявить основную проблему. С одной стороны, при помощи методов стандартизации, систематизации и унификации терминологии данная наука действительно достигла больших результатов, с другой – именно данные методы оказались неэффективными для осуществления главной цели упорядочения терминов, поскольку с их помощью было сложно осуществить стандартизацию терминов даже в самых жестких терминосистемах. При этом границы терминосистем проявили свойство диффузности и открытости. На данную проблему указывала Н. Б. Гвишиани, считавшая, что «при сопоставлении терминологий различных наук обнаруживается неодинаковое отношение ученых к терминологическим единицам, фиксирующим понятие данной научной области. С одной стороны, выявляется стремление к однозначному пониманию термина, а с другой – возникают разные толкования понятий, которые препятствуют однозначной трактовке соответствующих терминов» [Гвишиани 2008: 23].

В теории терминоведения период 1970-1990 гг. характеризуется как этап сформированности и самостоятельности данной науки [Головин, Кобрин 1987; Даниленко 1977; Лейчик 2007; Шелов 2018; Russian Terminology Science 2004 и др.].

Характеризуя развитие терминоведения данного периода, В. М. Лейчик высказал суждение о том, что «современный этап развития терминологии по своему содержанию может быть назван науковедческим» [Лейчик 1995: 279], поскольку так же, как и науковедение, науку о терминах волнуют проблемы языка науки в целом.

К числу науковедческих проблем терминоведения отнести природу термина. В терминоведческих исследованиях конца XX в. выдвигалась идея о творческом характере термина и терминопорождения. Так, Л. Н. Мурзин высказал идею о том, что «в конце столетия язык для нас становится подлинно динамичным объектом, не лишенным не только достаточной строгости, но и творческого начала» [Мурзин 1996: 14]. С учетом этой идеи

терминотворчество как и многие другие языковые процессы можно отнести к области явлений, характеризующихся творческим началом. Высказанному мнению близка мысль М. Н. Володиной, которая полагает, что «термины не даны в языке, а творятся по мере осознания их необходимости. Терминообразование – система моделирования вторичных единиц номинации, производных по смыслу или морфологическому составу» [Володина 1996б: 54].

В начале XX в. в терминоведении выделился когнитивный аспект исследования, в рамках которого продолжилось изучение творческого начала термина и выявились свойственные данной единице противоречия [Алексеева, Мишланова 2002; Алексеева, Мишланова 2019; Болдырев 2016; Бурдина 2015; Гринев 2008; Манерко 2018; Мишланова 2003; Alexeeva, Novodranova 2006; Cabré 2003; Faber, Linares; Manerko 2011; Martínez 2016; Picht 2006; Temmerman 2000, 2009, 2012 и др.]. Противоречия термина обосновывались комплексностью самого знания, в рамках которого зарождались понятия, обозначаемые терминами.

Идея о комплексной природе профессионального знания высказывалась в трудах В. Б. Касевича, полагавшего, что даже экспертная система знания требует моделирования не только дискурсивного, сознательного и логического элементов в ментальности человека, но и недискурсивного, бессознательного и интуитивного [Касевич 1990: 25].

Отсюда проблемным становится вопрос о формализации терминосистем. По мнению классика терминоведения В. М. Лейчика, в когнитивном терминоведении термин определяется как «продукт человеческой деятельности на достаточно высоком уровне абстракции, и поэтому он вобрал в себя достижения многовековой обобщающей работы мышления» [Лейчик 1994: 5]. В связи с этим термин заслуживает многостороннего комплексного исследования с точки зрения содержания, формы и функций.

В когнитивном аспекте обогащение понятия термина выразилось в том, что он стал трактоваться как постоянно меняющаяся единица, ввиду его соотнесенности с процессом познания. Как полагает В. В. Налимов, «концепции нельзя определять, их надо разъяснять, концептуальный характер терминов создает повышенный полиморфизм языка науки. Чем глубже и сложнее концепция, кодируемая термином, тем больше его полиморфизм» [Налимов 1974: 137]. В. В. Налимов считал, что каждому термину в языке науки соответствует множество значений, и любая попытка окончательного определения термина связана с семантическими ограничениями, накладываемыми на термин, соответственно, и на научную теорию. Это мнение разделяет С. Е. Никитина, делая заключение о том, что «термину нигде не дается строгого определения. Смысл его наращивается постепенно с изложением какой-либо научной концепции – так создается контекстуальное определение» [Естественный язык 1988: 33]. Когнитивное направление придает терминоведению «открытый» характер с явной тенденцией к расширению своих пределов и тяготением к интеграционным процессам, которые ведут к созданию междисциплинарных программ исследования [Алексеева, Мишланова 2002: 23].

Главными итогами когнитивных исследований стали следующие положения: 1) в науке возникают одновременно несколько конкурирующих теорий, поэтому и термины данных теорий, соотносимые с понятиями, также неоднозначны; 2) научные дискуссии можно вести, оставаясь на позициях разных теорий и используя термины, обозначающие понятия; 3) развитие научного знания требует постоянного пересмотра научных понятий [Налимов 1974].

Подводя итог рассмотрению термина как репрезентанта профессионального знания, отметим его способность соответствовать и отражать постоянное развитие и совершенствование обозначаемого им понятия. Это дает нам основание видеть в термине результат когнитивной деятельности человека, занимающегося формированием и развитием знания.

1.3. Текстовые теории термина

Представителями традиционного терминоведения отрицалась текстовая обусловленность термина. Примером подобных взглядов может служить высказывание А. А. Реформатского: «Для терминов важна терминология, к которой они относятся, а не текст. Контекстом для термина является не ситуация или текст, а только терминология, через которую он и приобретает свою однозначность. От нормального словесного контекста он не зависит» [Реформатскй 1986: 166].

Текстовая теория сформировалась в рамках терминоведения после длительного периода его развития в качестве статического направления, решающего задачи стандартизации и унификации. Важнейшей предпосылкой текстовой теории термина послужила идея В. П. Даниленко о двух сферах существования терминов: сферы фиксации и сферы функционирования [Даниленко 1977]. В сферу фиксации исследователь включила терминологические стандарты и разного вида словари, в которых термины не зависят от контекста и выполняют основную номинативную функцию. Под сферой функционирования В. П.Даниленко понимала научно-техническую литературу, документацию, речи и статьи ученых и инженеров, содержащие термины. Дальнейшее развитие данная идея получила в трудах В. М. Лейчика, считавшего, что в современном терминоведении уже «доказано, что сфера фиксации является вторичной для терминов. И не подлежит сомнению, что изучение реально бытующих в тексте терминов позволит открыть новые существенные закономерности их создания и использования» [Лейчик 1990: 81].

Развивая идею о функциональной природе термина, В. М. Лейчик изучал текстовую функцию термина и терминообразования, опосредованную понятиями *терминологии* и *терминосистемы* [Лейчик 2009]. По мнению исследователя, термины образуют два вида совокупностей – терминологии и терминосистемы, которые отличаются по принципу стихийности или

сознательности формирования. При этом терминосистемы оказываются вторичными по отношению к терминологиям. Более того, существует множество сфер знания и деятельности, описанных при помощи только терминологий, а не терминосистем.

Большим стимулом развития текстовой теории термина послужила общая теория текста и дискурса [Алексеева, Мишланова 2002; Бурдина 2015; Лейчик 1990; Манерко 2018; Мишланова 2002; Мурзин, Штерн 1991; Новодранова 2014 и др.]. Текстовая теория термина в качестве теоретических основ использовала понятия текстовых свойств, механизмов текстообразования, функции текста, а также категории, сформированные в рамках общей теории текста.

В целом в рамках текстовой теории термина было продемонстрировано, что термин, выполняющий функцию дефиниции, вводится в текст как ее заместитель. В данной теории высказывалась мысль о том, что термин порождается на основе некоторых предшествующих текстов, представляющих собой описание свойств изучаемых объектов, которые в результате мыслительной деятельности приобретают форму логических дефиниций [Алексеева 1990, 1998]. Более того, термин не просто замещает определенный текст, он и сам образуется в результате текстопорождения, т. е. создание новой единицы профессиональной сферы общения удовлетворяет потребности текстопорождения конкретного текста [Там же].

Когнитивный взгляд на термин, основанный на динамической природе термина и специфике его функционирования, продемонстрировал новые возможности термина в области выражения результатов познания. Когнитивный аспект исследования термина нашел выражение в текстовых теориях термина, в рамках которых термин стал изучаться как компонент текстопорождения [Алексеева 1990, 1999; Комарова, Иванова 2018; Лейчик 1990; Лейчик, Мешкова 1987; Хомутова 2010; Pearson 1998 и др.].

Значение исследования термина в текстовой функции, на наш взгляд, приобретает особую значимость. Поскольку основной целью научного текста

является формирование нового знания и его трансляция коммуниканту, то порождаемый термин, репрезентирующий данное знание, должен быть понятен. С этой целью содержание термина развертывается в порождаемом тексте. Таким образом, наряду с таким свойством термина, как его открытость, устанавливается зависимость термина от системы знания и от конкретного текста, в котором он порождается.

Из этого следует, что термин, являясь компонентом текста, обладает коммуникативной функцией, поскольку он представляет собой средство доступа к знаниям и передачи их другим коммуникантам. Коммуникативная функция термина предполагает наличие у него следующих характеристик: удобство использования в профессиональной речи, экономия, компактность и адекватность оформления знаний [Новодранова 2007: 139].

Необходимость исследования термина в тексте обосновывается рядом функций, присущих термину. Поскольку термин соотносится с объектом действительности и соответствующим ему понятием, то он выполняет еще и гносеологическую функцию. В гносеологическом статусе термин существует только в составе терминосистемы, соотносящейся с системой понятий, которая, в свою очередь, обусловливается специальной сферой деятельности. При этом система понятий опосредуется определенной теорией. Все эти свойства термина осуществляются только в тексте.

Таким образом, проблема соотношения термина и текста приобретает особое значение ввиду зависимости термина от текста, в котором он порождается и функционирует. Все это требует обращения к понятию профессионального текста.

1.4. Понятие профессионального текста

Становление текстовых теорий термина во многом обусловило внимание исследователей к природе специального текста [Баженова 2001, 2009; Валгина 2003; Котюрова 2012; Новиков 2007; Лейчик 1990; Манерко

2000, 2010; Разинкина 1976; Мишланова 2002; Филиппов 2003 и др.]. Поскольку в задачи нашего исследования входит изучение способов репрезентации знания в тексте, то необходимо остановится на характеристиках специального текста.

В самом общем виде специальный текст понимается как разновидность текста, в котором фиксируется определенный этап познания в какой-либо конкретной области человеческой деятельности [Манерко 2010: 133]. В современной лингвистике используется ряд терминов, соответствующих пониманию специального языка – *подъязык, язык для специальных целей* и *профессиональный язык.* В проводимом исследовании мы используем термины *профессиональный язык* и *профессиональный текст*, характеризующие специальную форму естественного языка, обслуживающую конкретные сферы науки и технологии. Основные функции такого языка соотносятся с формированием, развитием и хранением профессионального (отраслевого) знания. Являясь средством хранения знания конкретной профессиональной сферы, профессиональный текст представляет собой частный случай научного текста, следовательно, обладает всеми присущими ему чертами.

По мнению В. М. Лейчика, профессиональные тексты представляют собой сферу функционирования термина, и только в них можно выявить новые существенные закономерности создания и функционирования терминов [Лейчик 1990: 81]. Поскольку мы считаем термины одним из средств репрезентации знания, то полагаем, что данное высказывание В. М. Лейчика справедливо и в отношении других средств репрезентации профессионального знания.

Профессиональным текстам свойственны общие текстовые свойства, такие как цельность и связность. По мнению А. И. Новикова, «основным свойством всякого текста является способность содержать в себе и передавать новую информацию» [Новиков 1983: 3]. Соотнесенность с ситуацией выступает условием целостности текста, при этом ситуативность

понимается как описание одного объекта: пока описывается один и тот же объект, речь идет об одном тексте [Новиков 1983: 109]. Целостность профессионального текста обеспечивается единством его темы и предполагает внутреннюю законченность [Валгина 2003]. В этом смысле можно считать, что соотнесенность с ситуацией выступает и в качестве черты, объединяющей тексты в рамках одной профессиональной сферы, а тексты, входящие в нее, можно назвать профессионально-ориентированными. К профессионально-ориентированным текстам относятся, в том числе, научные тексты конкретной сферы знания.

Описывая целостность текста как главную доминирующую черту профессионального текста, С. Л. Мишланова указывает на то, что тексты существуют не изолировано, а связаны между собой, встраиваясь один в другой, поэтому текст, который объединяет в себе несколько текстов может быть признан отдельным текстом, если обнаружится «соответствующий ему общий объект» [Мишланова 2002: 70]. Примером такого сложного научного текста может служить научная монография. Поэтому, вслед за С. Л. Мишлановой, в нашем исследовании мы будем считать текстом и структурно-композиционную единицу текста, например, функционально-тематический блок, и целый научный текст (монография, статья, тезис).

В отношении связности профессионального текста наиболее известна идея В. М. Лейчика о том, что научно-технические тексты могут быть как связными (учебник, монография, статья), демонстрирующими полную актуализацию категории связности, так и дискретными (словари, классификаторы, терминологические стандарты), характеризующимися отсутствием выраженных отношений связности [Лейчик 1990: 82].

Характеристики профессионального текста часто зависят от типологии текстов. В лингвистической литературе известны классификации научных текстов, в основы которых положены различные критерии. Одна из классификаций научных текстов разработана в соответствии с критерием жанра. В основу данной классификации положены различные факторы: а)

предметно-смысловая исчерпанность; б) речевой замысел или речевая воля говорящего; в) типические композиционно-жанровые формы завершения [Бахтин 1979: 255]. Н. М. Разинкина предлагает иные критерии классификации: а) форму построения, б) характер наличной информации, в) эмоциональную окраску этой информации [Разинкина 1976: 85].

В рамках функциональной стилистики научные тексты классифицируются на основе представленного в них типа знания. Так, М. П. Котюрова выявляет описательно-эмпирические и описательно-теоретические тексты с учетом динамики развертывания представленного в них знания [Котюрова 2012]. Е. А. Баженова рассматривает научный текст как систему субтекстов, содержание которых обусловлено свойствами эпистемической ситуации. Исследователь выявляет следующие виды субтекстов: единство нового и старого видов знания, методологический, авторизация и оценка, адресация и периферийный виды субтекста [Баженова 2001].

По мнению Е. А. Баженовой, субтекст нового знания впервые вербализует предметное содержание знания, полученное автором. В субтексте старого знания происходит знакомство читателя с накопленным ранее научным опытом, вводятся предпосылки авторской концепции. В методологическом субтексте новое знание получает обоснование, описываются принципы, методы и методики проводимого исследования. Субтекст оценки содержит характеристики нового знания с точки зрения его актуальности, точности, обоснованности и т.д. Субтекст авторизации представляет собой набор средств, выражающих авторское «Я», а также психологические состояния субъекта, связанные с процессом получения и вербализации нового знания. Субтекст адресации связан с коммуникативной функцией и способствует созданию диалога между автором и адресатом текста. В состав периферийного субтекста входят вторичные тексты, такие как аннотация, библиография и др. [Баженова 2009].

С. Л. Мишланова предлагает классификацию научных текстов, в основе которой лежит соотнесенность текста с этапами научного познания: донаучным, эмпирическим и теоретическим [Мишланова 2002: 69]. Исследователь полагает, что научный текст является сложным образованием, и содержит, по меньшей мере, три вида текстов: текст-описание, текст-повествование и текст-рассуждение, соотносящихся с донаучным, эмпирическим и теоретическим этапами познания [Мишланова 2002: 71–72].

Структура научного текста, включающая данные типы текста, обусловлена его особенностью как текста, который используется при любых типах познания, включая образное мышление, механизмы построения гипотез, описание «невидимых миров» и абстракций, а также для описания обычных явлений и объектов [там же].

Мы полагаем, что критерий соотнесенности с познавательной ситуацией может быть положен в основу классификации профессиональных текстов. Кроме структурных признаков, связанных с эпистемической ситуацией, классификация типов профессионального текста может быть основана на этапах познавательной деятельности, вербализованных в процессе развертывания текста.

Идея, связанная с понятием развертывания текста, запечатлевающего процесс познания действительности, получила обоснование в трудах Н. Хомского, изучавшего в языке глубинные и поверхностные структуры, соотносящиеся между собой посредством некоторых мыслительных операций, названных грамматическими трансформациями [Хомский 1972: 29]. При этом исследователь сравнивает человеческое мышление с «устройством с неизвестными свойствами», внутренние принципы организации которого следует искать, опираясь на «выход» − проявления естественного языка [Там же: 76].

Идея соотнесенности мышления и текста в полной мере воплотилась и выросла в самостоятельную теорию в трудах пермской школы динамики языка, основателем которой является профессор Л. Н. Мурзин,

рассматривавший процесс порождения текста в аспекте дериватологии, понимавшейся как «особого рода развитие, переход одних единиц в другие» [Мурзин 1984: 18].

В дериватологии текст изучается в динамическом аспекте, т. е. как текстопорождение. Это позволяет обнаружить в зафиксированном тексте «следы» его порождения, т. е. элементы, позволяющие реконструировать процесс порождения. Фрагменты текста и элементы мышления оказываются связанными при помощи динамической единицы (термин Л. Н. Мурзина), представляющей собой «отрезок порождающего процесса, заключенный между начальной и соответствующей конечной статистической единицей» [Там же: 20]. Процесс образования текста подчиняется своим законам, охватывающим как глубинный, так и поверхностный уровни текста. Данные законы связаны с процессами развертывания и свертывания текста, осуществляемые посредством закона инкорпорирования. Его суть состоит в том, что каждое предыдущее предложение как бы включается в последующее, а его следствие представляет собой актуальное членение предложения, когда выделяются тема (то, что сказано) и рема (носитель новой информации) [Мурзин, Штерн 1991: 30–31]. Процесс развертывания текста, т. е. присоединение новых компонентов информации, ориентирован на рему, тогда как процесс свертывания связан с темой.

Сходные идеи образования производных единиц в тексте развиваются в трудах Л. В. Сахарного, рассматривающего порождаемое слово как тип коммуникативной номинации [Сахарный 1985: 8]. По его мнению, оформление коммуникативной номинации может происходить как в виде развернутой номинации, так и в виде универба, который образуется на основе тема/рематического преобразования данной номинации.

Подобное мнение разделяет Л. М. Алексеева, рассматривая процесс образования терминов в динамическом аспекте, в рамках которого терминообразование понимается как «сгущение» смысла, выраженного в синтаксически сложной порождающей базе термина, содержащей

дефиницию. При этом из синтаксически сложной единицы возникает формально простая структура. Для обозначения речевой единицы, получаемой в результате свертывания развернутой терминологической номинации, исследователь вводит термин «компрессат» [Алексеева 1998].

Динамическая модель процесса терминообразования разрабатывается Л. М. Алексеевой с помощью общей формулы деривации, включающую два главных элемента: порождающую базу термина, содержащую его дефиницию, и вновь образованный термин как продукт деривации [Алексеева 1998: 59].

Подводя итог анализу текстовых теорий терминообразования, отметим главное. Поскольку профессиональный текст связан с процессом познания в определенной сфере деятельности, то его изучение позволяет обнаружить в нем следы этого процесса, одним из проявлений которого является процесс терминопорождения.

Таким образом, классификация текстов, лежащая в основе понятия профессионального текста, позволяет нам рассматривать его, с одной стороны, с учетом эпистемической ситуации, с другой стороны, исходя из закономерностей развертывания текста, проявляющихся в характере репрезентации знания и степени интерпретации естественных знаков – наблюдаемых явлений и процессов.

1.5. Характеристика процесса терминопорождения

Исследование процесса терминообразования выработало определенные стереотипы в отношении понятия процесса образования терминов. Так, в рамках традиционного терминоведения употреблялся термин *терминообразование,* служивший аналогом понятию *словообразования* [Алимурадов, Раздуев, Лату 2011; Головин, Кобрин 1987; Гринев 2008; Даниленко 1971, 1977; Лейчик 2009; Мартемьянова 2011; Раздуев 2011, 2013; Суперанская, Подольская, Васильева 2012; Татаринов

2006]. С этих позиций, С. В. Гринев различал семантический, морфологический, синтаксический, морфолого-синтаксический способы терминообразования, т. е. напрямую связывал *терминообразование* со *словообразованием* [Гринев 2008: 123].

Иное понятие терминообразования складывается в трудах В. А. Татаринова, который определяет терминообразование как продукт терминологической деятельности и одновременно как процесс создания термина. В этом смысле оно ближе нашему пониманию терминообразования в качестве синтаксической концепции, трактующей данный процесс как преобразование обычных свободных словосочетаний [Татаринов 2006: 135].

В нашем исследовании понятие терминообразования строится на положениях, разработанных в дериватологическом аспекте терминоведения. Термин понимается как порождаемая единица специального языка, связанная с конструктивным развитием мысли и репрезентирующая специальное понятие [Алексеева 1998]. С учетом этого в диссертации используется термин *терминопорождение,* отражающий деривационную природу создания термина. Под текстом в данном случае понимается речевое построение, содержащее законченное сообщение о результатах познавательной деятельности исследователя.

Отметим, что до дериватологического взгляда на терминообразование в терминоведении господствовало единственное мнение: термин не зависит от контекста, он должен быть понятен без опоры на текст. Этот взгляд соотносится с терминологической концепцией Д. С. Лотте, который считал, что «смысловое содержание термина обусловлено тем понятием, которое данный термин должен выражать; его значение не может зависеть от того предложения, в котором он употреблен, а должен определяться всей системой понятий и соответственно терминологией данной области знания» [Лоте 1961: 74].

Теоретические основы понятия терминопорождения мы находим в трудах М. Н. Володиной, считавшей, что *аккумулируя* общеязыковую и

специальную информацию, термин является единицей языкового и профессионально-научного знания [Володина 1996а: 90]. М. Н. Володина понимает под терминообразованием процесс именования специальных понятий посредством мышления [Володина 1996б].

Еще одним аргументом в пользу тестовой природы терминообразования служит высказывание Л. Хоффманна о топикальной организации научного текста, т. е. постоянном обозначении термином темы текста или предмета разговора, что обеспечивается ссылкой на предшествующие тексты [Hoffmann 1982].

Главной теоретической опорой в диссертации становятся положения о терминопорождающем процессе, разработанные в рамках дериватологии [Алексеева 1990; Алексеева, Мишланова 2002; Мурзин 1996; Мурзин, Штерн 1991; Сахарный 1990]. Одно из положений дериватологии связано с тем, что любой текст строится на материале предшествующих текстов, а его составляющие уже включались в предшествующие тексты. Это связано с одним из ведущих законов текстопорождения – инкорпорированием [Мурзин 1984; Мурзин, Штерн 1991]. С помощью инкорпорирования происходит развертывание текста. Поэтому мы можем предположить, что термин также порождается на основе некоторых предшествующих текстов, представляющих собой описание свойств изучаемых объектов. В аспекте инкорпорирования первоначальная развернутая номинация конкретного термина компрессируется первоначально в форму экспликатива или дефиниции, а в дальнейшем замещается термином или терминологическим сочетанием [Алексеева 1998: 22]. Таким образом, механизм свертывания текста также служит основой терминопорождения. На этом основании можно заключить, что текстовая природа термина – это, прежде всего, его свойство быть заместителем предшествующего текста.

К основным положениям относится также суждение о вторичном (производном) характере деривационных процессов. Таким образом, если термин является производным (вторичным по отношению к тексту)

образованием, то процессу терминообразования также можно приписать деривационный характер.

В аспекте главных положений терминообразования очень близким понятием оказывается мотивированность термина. Так, С. В. Гринев трактует мотивированность термина с точки зрения его семантической прозрачности, т. е. как свойство его формы давать представление о называемом термином понятии [Гринев 2008: 165]. В нашем представлении, мотивированность соотносится с понятием вторичности, или производности термина. Свойство мотивированности предполагает выражение логико-понятийных форм мышления в тексте в разных языковых структурах. Одна из таких структур – дефиниция, которая вводит термин в концептуальную систему отраслевого знания. Как полагают исследователи, «по отношению к дефиниции термин – образование вторичное» [Суперанская, Подольская, Васильева 2012: 174].

Деривационная природа терминопорождения создает предпосылки типологии данных процессов. Одна из подобных типологий разработана на основе характера экспликации формальных и содержательных компонентов порождающей базы термина [Алексеева 1998: 61]. Аргументы исследователя сводится к следующим выводам. Поскольку термин является производным по отношению к развернутой номинации, то процесс терминологизации может быть восстановлен путем сравнительного анализа формально-содержательных элементов компрессата и формально-содержательной структуры исходных текстов. Экспликация связи между текстом и формально-содержательными компонентами компрессата может носить как полный, так и неполный характер. В первом случае план содержания и план выражения порождаемого термина непосредственно выражаются в предшествующем тексте. Во втором случае исходный текст содержит либо формальные, либо только содержательные элементы, непосредственно порождающие терминологическую единицу. Кроме того, связь между исходным текстом и термином может быть не эксплицитна, т. е. в тексте отсутствуют как формальные, так и содержательные компоненты

порождаемой единицы. На этом основании Л. М. Алексеева выявляет четыре типа терминообразовательных процессов. Если в исходном тексте содержатся формальные и содержательные компоненты, то речь идет о формально-содержательном типе. Если в тексте эксплицированы либо формальные, либо только содержательные компоненты, то это формальный или содержательный типы терминообразования. Когда в тексте не выражены ни формальные, ни содержательные компоненты, то это метафорический (скрытый) вид терминообразования [Алексеева 1998: 62].

С нашей точки зрения, методологические принципы описанной типологии терминопорождающих процессов можно применить к анализу репрезентем в профессиональных текстах по нанотехнологии.

Поскольку к репрезентемам относятся различные единицы, отличающиеся по характеру и объему выражения знания, то процедура анализа процессов терминопорождения может быть применена к анализу способов репрезентации знания.

Таким образом, методы анализа текста могут быть использованы для анализа репрезентации знания, поскольку она получает вербализацию в языке посредством репрезентем, соотносящихся с терминообразованием.

1.6. Репрезентация профессионального знания и ее виды

Анализ понятия репрезентации знания выявил ряд подходов к определению ее сущности, что свидетельствует об объективной сложности изучения данного понятия.

В когнитивной лингвистике репрезентация является одним из ключевых понятий и трактуется, с одной стороны, как процесс представления мира в сознании человека, с другой стороны, как единица этого процесса [Кубрякова и др. 1997: 157].

Первоначальные трактовки понятия *репрезентации* обнаруживаются в античной философии, исследовавшей проблему соотношения

онтологического статуса первообраза и его отображения в диалогах о сознании, бытие и диалектике [см.: Платон «Софист», «Парменид», «Федр» и др.]. Далее эта идея разрабатывалась в рамках неоплатонизма и христианской теологии [История философии: электронный ресурс].

Развивая античные традиции изучения репрезентации, М. Хайдеггер рассматривает данное понятие как процесс, в ходе которого «язык мостит первые пути и подступы к мысли» [Хайдеггер 1993: 254]. Это можно понять как обусловленность мысли языком. По его мнению, наука достигает соответствия действительности только благодаря представлению, в ходе которого действительность отражается в языке с помощью выражения в виде предметного множества [Хайдеггер 1993: 245].

В дальнейшем теория репрезентации как неотъемлемая часть теории познания получила разработку в трудах Э. Кассирера. Как полагал исследователь, в процессе образования понятий соприкасаются два направления: логика и философия языка. Поэтому любой логический анализ в конечном итоге ведет к анализу слов и имен [Кассирер 2011: 217]. Для исследователя самым главным явилась идея о том, что язык оказывается «единственным средством, способным открыть для нас имманентный смысл понятия и его функцию в структуре познания» [Там же]. Э. Кассирер понимал репрезентацию как «представление одного элемента сознания в другом и посредством другого», когда «мысль не прямо применяется к действительности, но выдвигает систему знаков и учится использовать их как представителей предметов» [Там же: 40].

В лингвистических теориях на первом этапе развития когнитивной науки (1950–1960 гг.) в качестве репрезентаций исследователями признавались только отраженные в сознании языковые (вербальные) структуры. Позднее А. Пейвио разработал теорию о двойном кодировании мира, в рамках которой выдвигалась идея о том, что все виды репрезентации можно поделить на картиноподобные (картинки, образы, рисунки, схемы и т.п.) и языкоподобные (языковые единицы – слова, предложения,

клишированные конструкции, пропозиции). В современной лингвокогнитологии выявленные виды репрезентации получили названия *аналоговых*, сохраняющих подобие оригиналу, и *пропозициональных*, имеющих аргументативно-предикативную структуру [Кубрякова и др. 1997: 157].

В терминоведении в 1990 гг. сформировалось когнитивное направление, в рамках которого «терминология рассматривается как результат когнитивной деятельности человека, как концептуальная информация, которая стала уже продуктом человеческой обработки и структурации знания» [Татаринов 2006: 82]. Одной из центральных проблем когнитивного терминоведения является исследование взаимосвязи между структурами знания и их языковыми выражениями [Алексеева, Мишланова 2002, 2019; Василенко 2016; Демьянков 2015; Ивина 2003; Манерко 2018; Новодранова 2007; Табанакова, Козявина 2007; Dak 2015; Faber, Linares электр. ресурс; Temmerman 2000 и др.].

Большое значение придается исследованию репрезентации в семиотическом аспекте. В семиотике понятие репрезентации разработано Чарльзом Сандерсом Пирсом, определившим данный феномен как свойство знака/вещи замещать другой знак, как «такой характер вещи, в силу которого, для произведения некоторого умственного эффекта она может встать на место другой вещи» [Пирс 2001: 206]. В основе репрезентации, по Ч. С. Пирсу, заложена структура триады, включающей внешний объект, интерпретирующую мысль и вербальный знак, названный им репрезентаменом [Пирс 2001: 149].

В проводимом исследовании репрезентация понимается как модель понятия, имеющая вербальное выражение в виде особого знака, названного нами *репрезентемой*, трактуемой как минимальная языковая заместительная единица фрагмента специального знания. Данное определение соотносится с общим положением о том, что слова в качестве языковых знаков являются

заместителями понятий, т. е. репрезентируют их. В этом проявляется их универсальное свойство.

Развивая идею Ч. Пирса о понятии репрезентамена как члена триадных отношений [Пирс 2001], мы обосновываем понятие *репрезентемы* также с помощью данных типов отношений. По Ч. Пирсу, модель триады способствует соотношению мира вещей с миром идей. Посредником между данными сферами выступает знак, который принимает различные формы, включая языковую. В языковом плане этот знак представляет собой репрезентацию объекта, который может подвергаться интерпретации при помощи другой репрезентации [Там же]. В нашем исследовании мы вводим новое понятие *репрезентемы* с целью объединить идею абстрактности (генерализации) употребления специального обозначения (по аналогии, например, с *лексемой*) и возможности изучить разнообразные вербальные формы выражения развивающегося знания.

Рассматривая *репрезентему* в системе отношений (мира объектов, мир идей и терминологии), мы соотносим научные события и научные сюжеты специального знания – открытие новых явлений, технологий, совершенствование старого знания, создаваемые новые концепты и т. п. – с миром объектов. Мир идей для нас – это система понятий, лежащая в основе конкретного профессионального знания, интерпретации научных событий. Терминология соотносима с *репрезентемами*, т. е. заместительными языковыми знаками, обладающими более богатым содержанием, по сравнению с репрезентаменом Ч. Пирса. Все это обусловливает необходимость введения нового понятия. Абстрактное понятие репрезентации можно изучать в конкретной форме репрезентем.

Несмотря на различие подходов к понятию репрезентации, большинство исследователей признает связь репрезентаций с системами хранения знаний и языком, а значит, их возможность исследования в языке. Однако, несмотря на многочисленные исследования, до сих пор не существует единой теории языковой репрезентации. Изучению подвергались

лишь отдельные аспекты данного явления. Частично моделирование репрезентаций было осуществлено в теории ассоциативных сетей, в теории коннекционизма, а также в теории фреймов [КСКТ 1997: 160].

Подводя итог изучению репрезентации в философском, семиотическом и лингвистическом аспектах, можно сделать вывод о том, что репрезентация рассматривается как абстрактное понятие, имеющее конкретные проявления в виде изображений, знаков или слов, при этом один объект может быть представлен различными способами, т. е. иметь разные репрезентации.

Средства репрезентации профессионального знания, имеющие сложный и разнообразный характер, могут быть объединены при помощи понятия *репрезентемы*. Это позволило нам сформулировать положение о репрезентации знания как сложном когнитивно-коммуникативном процессе, доступ к изучению которого открывают репрезентемы.

Таким образом, представленное описание видов репрезентем в тексте многообразно и комплексно: в аспектах эксплицитности/имплицитности, прямого/косвенного выражения понятия, а также с позиции разной степени зависимости от порождающего текста.

1.7. Методология исследования репрезентации профессионального знания

Основываясь на главных положениях теории репрезентации специального знания, мы приходим к выводу о том, что изучение способов репрезентации профессионального знания требует разработки комплексной методики, позволяющей исследовать материал на двух уровнях: текстовом и когнитивном. В связи с этим методика анализа способов репрезентации знания включает следующие этапы:

а) формирование корпуса единиц исследования (репрезентем);

б) выявление и описание репрезентем, вербализующих профессиональное знание;

в) идентификация внутренних типов профессионального текста;

г) определение функций репрезентем как единиц репрезентации профессионального знания;

д) обобщение полученных результатов.

Поскольку первым этапом исследования является сбор материала, то начнем описание методики анализа способов представления знания с процедуры создания корпуса репрезентем. Далее рассмотрим существующие методы идентификации, анализа и интерпретации структур, репрезентирующих профессиональное знание на текстовом и когнитивном уровнях с целью определить, какие методы или их элементы могут стать составной частью искомой комплексной методики анализа способов репрезентации специального знания.

1.7.1. Формирование корпуса репрезентем

Согласно определению, приведенному в Национальном корпусе русского языка, лингвистический корпус представляет собой информационно-справочную систему, основанную на собрании текстов на некотором языке в электронной форме [НКРЯ]. Основной характеристикой корпуса является то, что, будучи объектом исследования, он представляет собой реальный языковой материал [Плунгян 2008: 19]. Дж. Синклер указывает на то, что в корпус входят неотредактированные тексты, т. е. используется язык в его непосредственном употреблении [Sinclair 1991: 171].

В целом корпуса характеризуются следующими чертами: а) данные представлены в электронном виде, б) размечены для лингвистического анализа, в) полученный материал может быть распределен по различным критериям [Козлова 2013: 80]. К важнейшим особенностям корпусов относится то, что их формирование происходит с учетом определенных

исследовательских задач, поэтому отбор фрагментов текстов осуществляется в соответствии с заранее установленными критериями [Sinclair 2004].

Исследователи часто указывают на то, что строгие критерии, определяющие, какое собрание текстов в электронном виде можно считать корпусом, до сих пор не выработаны, а сам термин «корпус» не всегда употребляется в его строгом терминологическом значении [Nesi 2013]. При этом отмечается, что чем уже область, исследуемая с помощью корпуса, тем меньшим количеством текстов достигается его репрезентативность [Там же]. Решение вопроса репрезентативности предлагается осуществить путем измерения того, насколько относительная частота исследуемого явления изменяется при увеличении выборки. «Если относительная частота явления от прибавления каждого последующего фрагмента текста будет изменяться все меньше и меньше, то это значит, что корпус в целом репрезентативен» [Кибрик и др. 2006: 21].

Создаваемый нами корпус для исследования способов репрезентации профессионального знания, относится к корпусам для специальных целей (англ. *a special purpose corpus*). Его структура определяется конкретной целью, в соответствии с которой тексты подбираются по определенным критериям. Корпус для специальных целей представляет собой отдельный вид корпуса, а не субкорпус общего справочного корпуса (англ. *general reference corpus*), поскольку он не обладает всеми чертами, присущими большому корпусу [Pearson 1998: 48].

Технология создания корпуса для специальных целей состоит из двух этапов. На первом этапе происходит выбор сферы профессионального знания, соотносящейся с целью исследования репрезентации знания. Разрабатываемая нами методика изучения репрезентации выстроена с учетом принципа соотношения фрагментов знания и текста. Поскольку целью профессионального текста является порождение нового знания, обладающего определённой логикой выражения, то анализ корпуса материала, включающего тексты сферы нанотехнологии, выполнен нами с учетом

главного положения о том, что данные тексты являются актуализированной языковой формой репрезентации знания. Это позволило нам сформулировать принципы дальнейшего исследования.

Второй этап предполагает выбор конкретных источников материала по тематическому принципу, содержащих терминологию и понятия данной специальной области. Полученный корпус размечался с целью идентификации в нем структур, репрезентирующих единицы анализа.

Идентификация репрезентем происходила с помощью формальных и содержательных лингвистических методов. К формальным методам относятся лексико-грамматический, синтаксический и лексикографический виды, содержательные методы включают контекстный, компонентный и дефиниционный виды анализа. Кроме того, для идентификации метафор был использован прием сопоставления контекстуального и словарного значений, а для идентификации дефиниций применялись логические методы. В результате проведенной разметки был сформирован корпус единиц анализа, включающий 1168 контекстов, содержащих репрезентемы.

Принципы работы с корпусом материала обусловлены следующими положениями:

1. Поскольку сам процесс формирования знания скрыт от непосредственного наблюдения, то его природу можно выявить с помощью анализа эксплицитно-выраженных языковых фрагментов, репрезентирующих знание.

2. Исследование языковой репрезентации знания требует усложнения методики, т. е. перехода от изучения репрезентации в виде терминологий и терминосистем к непосредственно профессиональным текстам.

3. Анализ корпуса материала дает представление о многообразии видов репрезентации отраслевого знания.

В данной главе мы делаем попытку разработать методику анализа репрезентем в текстах сферы нанотехнологии на основе следующих **принципов**:

1. Текстообразование как способ существования текста [Мурзин 1984].

2. Производный характер репрезентем [Пирс 2001].

3. Комплексность анализа.

4. Многоуровневость анализа.

5. Формы выражения знания.

Данные принципы понимаются нами следующим образом:

Текстообразование. В основе данного принципа лежит идея о том, что текст обладает цельностью и связностью [Мурзин 1984], что дает возможность изучения репрезентации знания в разных аспектах. Данный принцип способствует выяснению характера взаимодействия знания и репрезентирующего его текста в аспекте вербализации знания и развития научной мысли. Известно, что цель научного текста – вербализовать знание так, чтобы быть понятым, объективировать собственные взгляды, иными словами, удовлетворить потребности текстообразования и научной коммуникации [Алексеева 1998].

Производный характер репрезентем. Данный принцип сформулирован с учетом природы репрезентемы как заместительного языкового знака.

Комплексность анализа. Выбор данного принципа обусловлен особым статусом категории репрезентации, трактовка которой выходит за рамки языка. Репрезентема имеет системный характер по отношению к другим понятиям. Поскольку материалом исследования являются тексты, рассматриваемые нами как комплексные процессы, то это придает комплексность самой методике анализа материала, обусловленной использованием широкого спектра приемов и методик анализа.

Многоуровневость анализа. Принятое определение репрезентемы как минимальной формальной заместительной единицы фрагмента знания, исследуется в рамках двух уровней: языковом (формальном и содержательном) и когнитивном. Уровневая структура репрезентемы, в

соответствии с положением 1 (см. выше), предопределяет специфику изучения репрезентации в тексте.

Основываясь на выработанных принципах методики обработки корпуса практического материала, мы делаем вывод о многообразии репрезентации в текстах по нанотехнологиям. Это многообразие можно исследовать с разных точек зрения. Поскольку единицами анализа в нашем исследовании выступают репрезентемы, то главным принципом является критерий эксплицитности, коррелирующий с названием единицы.

Формы выражения знания соотносятся с критерием эксплицитности профессионального знания, предполагающим изучение разной степени и глубины выражения профессионального знания. Таким образом, мы анализируем репрезентацию в единстве двух аспектов: языкового и когнитивного. Первый аспект связан с исследованием формальных и содержательных видов выражения, позволяющим выявить языковые формы репрезентации профессионального знания.

Первоначально нами был проведен анализ форм выражения профессионального знания. Данная процедура предполагает идентификацию структур выражения языкового знания. В основу идентификации положен принцип объема определяющей части языковой структуры. Так, минимальный объем языковой структуры соответствует «однословным структурам», средний объем языковой структуры соответствует «словосочетанию» и большой объем языковой структуры соотносится с «развернутыми структурами». В соответствии с данным принципом нами было выявлено три типа структур: а) *однословные терминологические структуры*, представленные *собственно терминами нанотехнологии, терминами других наук* и *метафорическими терминами*; б) *терминосочетания;* в) *развернутые терминологические структуры*, выраженные формами *экспликативов* и *дефиниций.*

Перейдем к характеристике каждой из выявленных языковых структур. Подчеркнем, что выявленные структуры представляют для нас

большое значение в аспекте вида репрезентации знания. Поэтому описание структур не имеет формального характера.

Однословные терминологические структуры представлены в материале двумя разновидностями: терминами, входящими в состав прямых номинаций (например, *junction, quantum, phase*) и терминами, включенными в состав переносных номинаций, *метафорические термины* (например, *loop, path, split-gate*). Термины были идентифицированы путем обращения к специальным словарям. Метафорические термины определялись с помощью сопоставления контекстуального и основного значений. Помимо этого, к данной группе причислены термины собственно нанотехнологии (например, *a dry nano device, buckballs*), а также термины, заимствованные из других наук (например, *superconductivity, Josephson effect, voltage*).

Мы выявили разнородный состав однословных терминов, включающих простые термины: *gene, bacteria, cell, sample,* аффиксальные термины: *centrifugation, disruption, assembling, patterning, gradient, sorting;* сложные термины: *nanopore, nanoparticles, nanotube, nanoscale, surfactant-coated, nanowire, microcontact.*

Терминосочетания понимаются, вслед за В. А. Татариновым, как результаты специальной категоризации, в ходе которой «терминологическое сочетание выступает или в качестве средства номинации, или производит логическую категоризации объектов или понятий, в данном случае корректирует родо-видовую иерархию» [Татаринов 2006: 186]. Примеры терминосочетаний: *a quantum point, wave properties, scattering free path*.

Структуры словосочетаний также характеризуются разнообразием. Наиболее частотными явились *двухкомпонентные терминосочетания*, представленные опорным, ядерным элементом, указывающим на родовой признак понятия, и видовым элементом терминосочетания: *soft substrates, waferscale fabrication, gating effects, top-gate transistors, source–drain current, gate electrodes*. Были выявлены трехкомпонентные словосочетания: *weak ambipolar behaviour, chemical vapour deposition, optical micrograph image,*

typical p-type behaviour, negative gate bias, conventional microfabrication processes, high-temperature processing steps, molecular patterning method, short baking time, а также четырехкомпонентные словосочетания: *a large positive gate bias, standard industrial microfabrication processes.*

Наибольшую частотность проявляют субстантивные терминосочетания (например, *ringshaped conductors, a diffusive conductor, magnetic flux*), в которых зависимыми словами являются прилагательные, которые сужают и уточняют понятие, выраженное именем существительным [Митрофанова 1973: 91]. Данный вид структур легко идентифицируется в тексте, поскольку они соответствуют принципу намеренной инверсии, получившей название «метода гнездования» [Татаринов 2006: 193].

К *развернутым* терминологическим структурам относятся *экспликативы* и *дефиниции*. Термин *экспликатив* впервые введен в трудах Л. М. Алексеевой, которая рассматривает его в совокупности с другими единицами научного текста: *ассоциативами*, выражающими старое знание, и *опорными словами*, основными единицами, носителями главного смысла текста. Исследователь трактует понятие экспликатива как «различного рода толкования опорных слов, используемых для производства конструкта» [Алексеева 2002: 87]. Языковыми маркерами экспликативов являются такие слова, как *example, instance* и др., а также пояснительные союзы *in other words, it means that, more precisely, such as.* Приведем примеры экспликативов:

- “*The example of the ribosome* suggests that the track down which a synthetic molecular motor moves could be used as an instruction tape to control the stepwise addition of different monomers to create an oligomer of arbitrary length and sequence”;

- “Therefore, the SQUID *works as a null detector of magnetic flux*”;

- “can be also obtained by using different structures *such as Dayem bridges*”;

- “one of the most important factor of merit of a SQUID device is the magnetic flux noise *or more precisely the spectral density of magnetic flux noise*”;

- “Devices *such as those described above can be used to monitor and report on their environment*”.

Характеризуя понятие экспликатива, подчеркнем его соотнесенность с понятием *экспликация,* раскрытым в работе Р. Карнапа [Карнап 2007]. Термин *экспликация* происходит от лат. *explicatio*, означающего «объяснение, развертывание». По Р. Карнапу, в ходе экспликации осуществляется замещение обыденного понятия научным толкованием. В широком смысле данное понятие соотносится с развертыванием, разъяснением, уточнением позиции, понятия или значения слова [Новая философская энциклопедия 2001: электр. ресурс].

Изучение структурных, семантических и функциональных характеристик экспликативов на материале текстов сферы нанотехнологии позволило прийти к выводу, что данная единица профессионального текста, вариативная по структуре и содержанию, раскрывает и поясняет отдельные аспекты формируемого знания в тексте [Алексеева и др. 2016: 47]. В проанализированном эмпирическом материале выявлены следующие структуры экспликативов: **однословные** “in a DDA simulation, the particle and its surroundings are discretized into elementary subunits that are modelled as ***dipoles***”, “a fascinating aspect of plasmonic atoms is that their optical properties are strongly affected by structural parameters such as ***size*** and ***shape***, as well as material composition and the surrounding dielectric environment”; **терминосочетания** “based on this it is possible to envision a future in which engineers are able to rationally assemble elementary plasmonic nanoparticles (which we can think of as ***plasmonic atoms***) into well-defined plasmonic molecules, polymers and crystals with customizable optical properties”,”the subunits are polarized by the incident light, resulting in an electric field that is induced by the collective polarization of the surrounding boxes”, “in particular, a new theoretical approach known as ***plasmon hybridization theory*** draws on the

parallels between the behaviour of plasmons in assemblies of metallic nanoparticles and that of electrons in quantum molecular orbitals”; **развернутые модели** “There is a growing interest in the optical properties of nanoscale metals ***owing to their unique surface-plasmon resonances***”, “***Unlike propagating plasmons supported on a bulk metal surface***, nanoparticle plasmons are quantized electron oscillations confined to nanoscale volumes, which provide a means for manipulating light–matter interactions while circumventing the diffraction limit”, “this theory predicts that the plasmons on neighbouring metallic nanostructures interact, mix and hybridize ***just like the electronic wave functions of simple atomic and molecular orbitals***”, “For more complex shapes, various numerical modelling methods, ***such as T-matrix, discrete dipole approximation (DDA), finite-difference time domain (FDTD), finite-element modelling (FEM)***”, которые по-разному функционируют в тексте.

Другим видом формальных структур являются *дефиниции* от лат. *definition* – «предел», «граница». Дефиниция определяется как «логическая процедура придания строго фиксированного смысла терминам языка» [Новая философская энциклопедия 2001: электр. ресурс]. Дефиниция занимает центральное место среди способов вербального объяснения значения терминов [Воробьёва, Бочаров электр. ресурс, Шелов 2003: 197]. По мнению С. Д. Шелова, дефиниция представляет собой высказывание перформативного типа «автор которого рассматривает его как определение и которое не допускает нескольких качественно различных интерпретаций (в пределах выбранных исходных понятий)» [Там же]. Дефиниция, или определение – это логическая операция: 1) раскрывающая содержание (смысл) имени посредством описания существенных и отличительных признаков предметов или явлений, обозначаемых данным именем (денотата имени); 2) эксплицирующая значение термина языка, или понятия [Воробьёва, Бочаров, Маркин: электр. ресурс]. Приведем примеры дефиниций: “**The phase-coherence length lj** *is a measure of the distance that the electron propagates phase coherently before its phase is randomized*”; “**Plasmons**

are *electron excitations that occur in metals and semiconductors in response to visible electromagnetic waves, resulting in the collective oscillation of conduction band electrons* – a phenomenon known as plasmon resonance”.

Между понятиями *экспликатива* и *дефиниции* мы видим большое различие. Притом что оба понятия соответствуют развернутой характеристике исследуемого объекта, они оказываются разными по статусу. Экспликативы – это свободные синтаксические конструкции, предназначенные для толкования понятий, в качестве которых могут выступать объекты, признаки, отношения. Дефиниция предполагает ограничение содержания понятия.

Особое значение мы придаем репрезентемам, в которых содержание объекта/денотата не имеет открытого толкования, т. е. имеет скрытый, неэксплицированный характер. К таким репрезентемам относятся *метафорические термины*, в основе которых лежит метафорическая модель, понимаемая как основной механизм терминопорождения, в основе которого лежит специфика научного мышления, характеризующаяся глубинным проникновением в суть вещей [Алексеева 1998: 67]. Примеры метафорических терминов: *cold clouds, nanorod, nanobridges, nanoflower, hairpins.* Концепция метафорического терминопорождения основывается на понимании метафоры как основы человеческого мышления, структурирующей и определяющей концептуальную систему человека [Лакофф 2004: 27]. При терминологической метафоризации происходит установление отношений между процессом вербализации нового знания и именем нового изучаемого объекта или явления, при этом прямое и переносное значения слова являются взаимообусловленными, что выражается в производном характере последнего [Алексеева 1998: 67].

В качестве основной черты метафорического термина отмечается его мотивированность, актуализируемая в виде отношений подобия референтных отношений. Как показано исследователем, в основе механизма метафоризации лежат процессы идеализации, абстрагирования и

моделирования [Алексеева 1998]. Создание метафорического термина происходит в текстах и обусловливается необходимостью передачи нового научного знания. Метафора характеризует объект исследования, при этом его характеристика не эксплицируется, а дается на глубинном уровне [Там же: 47].

Итак, завершая обзор корпуса репрезентем с позиции структуры выражения единиц, отметим, что выявленные формы репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии позволяют представить их как комплекс разнообразных языковых структур, соответствующих различным целям репрезентации знания.

1.7.2. Матрица способов репрезентации знания как инструмент анализа

Одним из методов представления комплексного характера исследуемого объекта является построение матрицы. В методологических исследованиях получил известность термин «дисциплинарная матрица», введенный известным американским историком и методологом Т. Куном [Кун 2003: 234]. Определение «дисциплинарная» ассоциируется с названием конкретной научной дисциплины. Термин *матрица* предполагает единство различного рода упорядоченных элементов, которые функционируют как единое целое.

Необходимо отметить, что модель матрицы имеет широкое применение в лингвистике, ее использовала И. В. Арнольд с целью изучения семантической структуры многозначного слова [Арнольд 1966]. В когнитивной лингвистике первое использование матричного моделирования связывают с именем Р. Лангакера, который с его помощью описывал конфигурации знания, лежащие в основе значения языковой единицы [Langacker 1987: 147]. У. Крофт и Д.А. Круз также обозначают матрицей множество концептуальных областей (domain matrix) [Croft, Cruse 2004].

В отечественной лингвистике разработка понятия матрицы и когнитивно-матричного моделирования осуществлялась в работах Н. Н. Болдырева, В. В. Алпатова, В. Г. Куликова. Исследователи обращают внимание на многозначность термина «матрица» в лингвистических исследованиях, в которых она обозначает разные понятия: 1) многоаспектность знания, 2) множественность способов языковой репрезентации знания (вербализации концепта), 3) вариативность контекстов употребления и 4) многозначность языковой единицы на уровне системы [Болдырев, Алпатов 2008: 5]. При этом матрица в первом значении представляет собой систему взаимосвязанных когнитивных контекстов или областей концептуализации объекта и получает название «когнитивной матрицы» [Там же]. В настоящем исследовании термин «матрица» понимается как множественность способов вербализации специального понятия, что соотносится со вторым понятием.

Дальнейшее развитие понятие матрицы получило в работе Н. И. Бересневой, С. Л. Мишлановой и М. В. Суворовой, направленной на анализ концепта СЧАСТЬЕ [Suvorova, Beresneva, Mishlanova 2017], в ходе которого исследователи дополнили качественный аспект лингвистического исследования количественным с помощью матричного моделирования. При этом матрица понимается ими как «прямоугольная таблица чисел, представляющая данные о репрезентации концепта» [Там же: 614]. Введение количественного аспекта в матрицу обосновано пониманием данного термина в математике как прямоугольной таблицы, содержащей m горизонтальных рядов, называемых строками, и n вертикальных рядов, называемых столбцами [Лобкова, Максимов, Хватов 2014: 14].

По нашему мнению, такая трактовка матрицы является универсальной, т. е. является подходящей и для проводимого нами исследования, поскольку позволяет проанализировать соотношение способов репрезентации знания в разных типах текста [см.: таблица 1].

Таблица 1

Матрица способов репрезентации специального знания в разных типах текста

Тип текста	Способы репрезентации			
	Тип содержательной репрезентации (ТСР)	Тип формально-содержательной репрезентации (ТФСР)	Тип формальной репрезентации (ТФР)	Тип метафорической репрезентации (ТМР)
Идентифицирующий				
Концептуализирующий				
Перформативный первого типа				
Перформативный второго типа				

Строки данной матрицы соответствуют выявленным нами типам профессионального текста [см.: 3.2], а столбцы соотносятся со способами репрезентации специального знания в выявленных типах текста [см.: 2.2–2.5]. Содержание клеток на пересечении строк и столбцов будет отражать характер отношений между типами репрезентаций профессионального знания и типом текста, в котором они используются.

В аспекте проводимого нами исследования матрица позволяет сформулировать и осуществить поиск ответа на вопрос: «Каким образом изменяется соотношение характера и способов репрезентации знания в тексте?»

Ответ на поставленный вопрос позволит выявить и охарактеризовать репрезентацию знания в профессиональном тексте, т. е. показать, как изменяется соотношение языковых репрезентаций стадий формирования нового знания в зависимости от его типа.

Таким образом, использование матрицы репрезентации знания представляет собой исследовательский инструмент анализа способов репрезентации специального знания.

Итак, методика анализа способов репрезентации профессионального знания является комплексной и состоит из нескольких этапов:

1. Корпусный анализ – построение специального корпуса на основе источников материала, функционирующих в профессиональной сфере.

2. Идентифицирующий анализ – идентификация репрезентем, обобщение их по видам, описание этих видов, идентификация типов текста и выявление единиц, репрезентирующих профессиональное знание в каждом типе текста.

3. Матричный анализ – заполнение матрицы репрезентации профессионального знания в разных типах текста.

4. Количественный анализ – установление наличия или отсутствия различий между типами текста и способами репрезентации знания в них.

5. Интерпретационный анализ – описание характера репрезентации знания в каждом из изучаемых типов текста.

Выводы к главе 1

1. Анализ текстов сферы нанотехнологии позволил выявить ряд особенностей. Поскольку в данной сфере знания исследуются объекты, имеющие размер от 1 до 100 нанометров, то им свойственна неподвластность непосредственному наблюдению. Основным методом исследования в этой области считается эксперимент. Терминология нанотехнологии находится в процессе становления и поэтому во многих случаях используются терминологические единицы, созданные в рамках других наук, или обыденный язык. С целью описания объектов данной сферы знания применяются специальные инструменты, микроскопы, или методы моделирования скрытых от непосредственного наблюдения объектов.
2. Основываясь на идее М. Н. Володиной о том, что термины не даны в языке в готовом виде, а творятся по мере осознания их необходимости, а также на точке зрения С. Е.Никитиной, связанной с мыслью о постепенном наращивании смысла термина в ходе изложения какой-либо научной концепции, мы видим необходимость изучения терминов в рамках текста.
3. В текстовых теориях термина было продемонстрировано, что термин, выполняющий в тексте функцию дефиниции, вводится в текст как ее заместитель. В данных теориях высказывалась мысль о том, что термин порождается на основе некоторых предшествующих текстов, представляющих собой описание свойств изучаемых объектов. Изучение видов репрезентации знания сферы нанотехнологии, находящейся в стадии формирования терминологии и основных понятий, имеет большие перспективы.
4. В проводимом исследовании мы используем термин *профессиональный текст*, характеризующий специальную форму естественного языка и обслуживающий конкретные сферы технологии. Основные функции

такого языка соотносятся с формированием, развитием и хранением профессионального (отраслевого) знания. Поскольку профессиональный текст связан с процессом познания в определенной сфере деятельности, то его изучение позволяет обнаружить в нем следы этого процесса, одним из проявлений которого является процесс терминопорождения.

5. В нашем исследовании понятие терминообразования строится на дефиниции термина, используемой в дериватологическом аспекте терминоведения. Термин понимается как порождаемая единица специального языка, связанная с конструктивным развитием мысли и репрезентирующая специальное понятие [Алексеева 1998].

6. В проводимом исследовании мы вводим новый термин *репрезентема,* понимаемый как минимальная языковая заместительная единица фрагмента знания. Данная единица дает возможность изучать абстрактное понятие репрезентации в конкретных языковых проявлениях. Анализ корпуса текстов позволил выявить ряд формальных структур репрезентем: собственно термины (включая метафорические термины и термины других наук), терминосочетания и развернутые модели (экспликативы и дефиниции).

7. Изучение репрезентации знания в профессиональной сфере нанотехнологии требует создания комплексной методики, состоящей из нескольких этапов и включающей лингвистические, терминоведческие, логические, статистические и общенаучные методы.

8. В результате анализа форм выражения профессионального знания на основе принципа объема определяющей части языковой структуры выявлено три типа структур: а) *однословные терминологические структуры*, представленные *собственно терминами нанотехнологии, терминами других наук* и *метафорическими терминами*; б) *терминосочетания;* в) *развернутые терминологические структуры*, выраженные формами *экспликативов* и *дефиниций.*

Глава 2. Исследование способов порождения репрезентем в текстах сферы нанотехнологии

Разработанные в главе 1 теоретические основы исследования репрезентации профессионального знания легли в основу комплексной методики анализа эмпирического материала. Целью написания главы является попытка исследования репрезентации знания в сфере нанотехнологии с помощью анализа формальных и содержательных компонентов репрезентем.

2.1. Принципы анализа процесса порождения репрезентем в тексте

В основе исследования способов репрезентации профессионального знания лежит представление, связанное с динамической концепцией термина, в рамках которой он трактуется как производная от текста единица, т. е. как «компрессат», являющийся речевой единицей, создаваемой в процессе свертывания (компрессии) предшествующей развернутой терминологической номинации [Алексеева 1990: 10]. С опорой на данное представление термин понимается как конструируемая единица текстового характера, предназначенная не столько для конечной сферы фиксации, сколько для вербализации новизны полученного научного знания [Алексеева 1998: 20]. Сам процесс порождения термина можно представить в виде операций, связанных с формально-семантическим преобразованием развернутой терминологической номинации, трактуемых на двух уровнях: содержательном и когнитивном [Там же].

Содержательный уровень трактовки терминообразовательного процесса. Основной принцип, в соответствии с которым осуществлялся анализ, – характер и объем языкового выражения знания. Анализ практического материала позволил нам выявить четыре основных вида репрезентации профессионального знания на основе анализа компонентов

формально-содержательной структуры реперезентем. В ходе анализа мы используем терминологию, введенную Л. М. Алексеевой [Алексеева 1998], определенным образом адаптируя ее к разрабатываемой методике.

Мы учитываем, что понятия как фрагменты знания по-разному соотносятся с языковыми репрезентациями. Основным для нас является то, что терминам свойственна разная степень полноты отражения понятия. Так, если языковая репрезентация соответствует всему объему понятия, тогда она выражается при помощи полной репрезентемы. В этом случае структура репрезентемы отражает существенные свойства понятия, и поэтому только по структуре можно судить о месте соответствующего термина в системе понятий отраслевой сферы знания.

Репрезентация считается неполной, если она содержит либо формальные, либо только содержательные компоненты, непосредственно выражающие понятие. Кроме того, существуют способы репрезентации знания, в которых ни формальный, ни содержательный компоненты формально не выражены. Такой вид мы определяем как скрытый вид репрезентации.

Конкретные типы репрезентации сводятся к следующим описаниям. Если в тексте репрезентированы как план выражения формирующегося понятия, так и план содержания, то это связано с формально-*содержательной репрезентацией.* Если в тексте выражен какой-либо один из компонентов понятия, то такой способ репрезентации назван нами *формальным* и *содержательным* соответственно. Если в тексте не выражены эксплицитно формально-содержательные компоненты, то это непрямой вид репрезентации. Мы назвали такой способ репрезентации *метафорическим*.

Нами установлено, что для *формально-содержательной репрезентации* (ФСР) характерно то, что основными языковыми способами выражения форм знания (репрезентем) являются экспликативы и дефиниции. В структуру репрезентем включены терминологические выражения,

раскрывающие содержание знания либо в форме дефиниции, либо с помощью различного рода толкований.

Формальная репрезентация (ФР) представлена фрагментом текста, соответствующем репрезентеме, в которой развитие формирующегося понятия не находит непосредственного выражения, а используется лишь некая готовая смысловая формула, соотносимая с понятием. Данный вид репрезентации используется для вербализации старого, уже открытого знания, поскольку сущность обозначаемых такими репрезентемами понятий раскрывается в других, ранее созданных текстах.

Содержательная репрезентация (СР) представлена в текстах по нанотехнологии, содержащих потенциально компоненты смысла, не имеющие непосредственной связи с актуализированными компонентами. В качестве формы выражения здесь используются слова с обобщающим значением (*concept, device, material* и т.д.). В качестве языковых форм содержательной репрезентации выступают сложные терминосочетания.

При *метафорической* (скрытой) репрезентации (МР) представленное в тексте содержание понятия создано за счет семантического переосмысления (переноса) научного понятия посредством обыденного представления. Формами вербализации данного типа репрезентации выступают метафоры.

Поскольку в формально-содержательном и формальном типах репрезентации связь между вербальными компонентами и содержанием репрезентемы выражена, то они отнесены к *эксплицитным типам* выражения знания. В содержательном и метафорическом типах репрезентации такая связь отсутствует. Эти типы названы *имплицитными*.

Когнитивный уровень трактовки терминообразовательного процесса. Анализ репрезентем на когнитивном уровне предполагает исследование процесса репрезентации профессионального знания как когнитивного механизма. В этом аспекте репрезентемы изучаются в связи с процессами формирования и развития знания как средства вербализации знания с учетом

их связи с содержанием выражаемого знания. На этом уровне способы репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии обнаруживают связь с различными познавательными ситуациями.

Учитывая тенденцию способов терминопорождения к регулярности, проявляющейся как в форме, так и в содержании репрезентем, мы можем соотнести данные процессы с моделями терминообразования. В этом случае под моделью терминообразования мы понимаем способ образования термина в соответствии с конкретным типом, отражающим текстовые и логические связи репрезентемы с содержанием выражаемого знания.

Таким образом, представленная в данной работе методика анализа репрезентации знания характеризуется следующими чертами:

а) комплексностью, поскольку включает лингвистические, логические и терминоведческие методы;

б) многоуровневостью, так как понятие репрезентемы получает новую трактовку как многоуровневое образование, включающее содержательный, формальный и когнитивный компоненты;

в) характером и объемом выражения профессионального знания сферы нанотехнологии.

Таким образом, анализ корпуса эмпирического материала в соответствии с принципами анализа, описанными выше [см.: п. 1.7.], позволил выявить следующие виды репрезентем: а) полностью отражающие в репрезентеме новое знание (формально-содержательная репрезентация), б) не в полной мере отражающие новое знание (формальный и содержательный виды репрезентации), в) не отражающие открыто в репрезентеме нового знания (метафорическая репрезентация).

2.2. Описание формально-содержательного способа репрезентации профессионального знания

Данный способ репрезентации профессионального знания предполагает, что в структуре текста содержатся языковые знаки, непосредственно образующие элементы репрезентемы. Проанализируем фрагмент текста:

> “We were also able to coat the fabricated SWNT junctions with a thin SiO2 layer using plasma-enhanced chemical vapour deposition and *added gate electrodes on top of them* to build top-gate transistors that could be turned off individually. Figure 4c depicts the optical micrograph image of **a top-gate transistor** based on SWNT networks and its gating effects” [Lee M. et al. 2006: 67] .

В приведенном фрагменте вновь созданным термином является *a top-gate transistor*. Мы видим, что его структура непосредственно обусловлена предшествующим описанием: *and added gate electrodes on top of them.* Можно также заметить, что данное описание в полной мере отражает содержание вновь создаваемого термина. Приведем еще пример:

> “The **TMV** *is a positive-sense single-stranded RNA plant virus composed of 2,130 identical coat proteins”* [Tseng et al. 2006: 72–77].

В данном фрагменте текста содержится термин *TMV* (аббревиация от tobacco mosaic virus), содержание которого раскрыто в форме родовидовой дефиниции. В данном случае, в содержание дефиниции термина *TMV* содержится указание на род (*plant virus*), на полярность *(a positive-sense single-stranded RNA)* и на его состав *(2,130 identical coat proteins)*.

Все выявленные в проанализированном материале случаи формально-содержательной репрезентации (ФСР) были разделены на 2 группы в зависимости от формы вербального выражения: свободной или фиксированной. Первая группа включает репрезентемы, форма которых выражена с помощью экспликативов (свободная форма выражения), во

вторую группу включены репрезентемы, имеющие форму дефиниции (фиксированная форма выражения).

Рассмотрим подробнее первую группу репрезентем. С учетом специфики формирования и развития знания сферы нанотехнологии мы отмечаем высокую частотность употребления экспликативных конструкций. С учетом того, что в структурах экспликативов используется лексика естественного языка, их роль в текстах сферы нанотехнологии заключается, с одной стороны, в определенной нейтрализации трудности («сглаживания») восприятия специального значения репрезентемы, а также в развернутом пояснении нового понятия, с другой стороны, в устранении двусмысленности и неточности восприятия профессионального знания. Это характерно для любой зарождающейся науки, которая на этапе становления вынуждена пользоваться общеупотребительной лексикой [Гринев 2008: 173]. В группе экспликативов нами были выявлены следующие виды:

1. *Однословные*. В этом виде объяснение специального понятия происходит с помощью общеупотребительного слова, другого термина или метафоры.

2. *Многословные***.** В этом виде содержание понятия раскрывается полностью, описываются его физические и химические свойства, область применения.

3. *Результирующие*. В данном виде понятие соотносится с результатом другого процесса.

4. *Метадефиниции***.** Этот вид представляет собой экспликатив, в котором истолкование понятия происходит с помощью самого понятия [Алексеева 2016].

Рассмотрим первый вид, к которому относятся *однословные экспликативы*, объясняющие специальные понятия при помощи общеупотребительных слов:

> “Furthermore, the high laser power density that is required results in accelerated **photobleaching** (B), or **“fading”** (S_1) (A), of the fluorescent molecules” [Scherer. 2006: 19–20].

В данном тексте термин *photobleaching* (B) понимается как «обесцвечивание при помощи света», а его содержание (A) поясняется при помощи дополнительного компонента смысла (S_1) “*fading»* – «выцветание». В данном случае значение термина *photobleaching* – “the photochemical alteration of a dye or a fluorophore molecule such that it permanently is unable to fluoresce” (фотохимическое изменение окраски или молекулы флуорофора так, что она постоянно неспособна флуоресцировать) поясняется с помощью общеупотребительного слова *fading*, которое имеет следующее значение: “if the colour of something fades, or if something fades it, it gradually becomes paler” [Macmillan English Dictionary: электронный ресурс] (если что-то выцветает, то оно становится светлее). Таким образом, содержание репрезентемы как химической реакции, вызывающей неспособность к флюоресцированию, сопоставляется с утратой яркости цвета.

Аналогичный способ репрезентации знания обнаруживается в следующем фрагменте текста:

> “Using this general framework, proof-of-principle experiments using two **naturally occurring** (S_1) (A), or **biological**, **nanopores** (B) — α-haemolysin and Mycobacterium smegmatis porin A (MspA) — have shown that nanopore-based DNA sequencing is indeed feasible” [Venkatesan, Bashir 2011: 615–624].

В репрезентеме *biological nanopores* (B) содержание термина *biological* трактуется как “naturally occurring”, при этом термин *biological* понимается как “relating to living things” (относящиеся к живым организмам) [Macmillan English Dictionary: электронный ресурс]. Сравнение данных трактовок показывает, что второе понятие уже первого *naturally occurring*, понимаемого как “existing in nature and not produced or caused by people” [Macmillan English Dictionary: электронный ресурс] (существующий в

природе и не созданный людьми). Таким образом, при экспликации специального понятия происходит его расширенное толкование.

В репрезентемах ФСР выявлен также другой вид однословных экспликативов, в которых понятие, выраженное термином, толкуется при помощи другого термина. При этом наблюдается обратное – сужение понятия. Поясним примером:

> “by first inducing a single electron to interact with the **magnetic moment** (B) or “**spin”** (S1) (A) of an isolated manganese atom” [Rinzler 2006: 17–18].

Репрезентема *magnetic moment* (B) – магнитный момент – трактуется с помощью компонента (S1) *“spin”* – спин, имеющего более узкое значение, чем непосредственно термин. Рассматриваемые термины соотносятся между собой как общее и частное, что подтверждается определением магнитного момента: «Magnetic moment is… the strength of a magnet or current-carrying coil…. An orbital electron has an orbital magnetic moment… If the electron is spinning there is also a spinning magnetic moment (see spin)» (Магнитный момент – это сила магнита или токовой катушки.. Электрон, движущийся по орбите, обладает орбитальным магнитным моментом… Если электрон вращается, то он обладает также и вращающимся магнитным моментом (см. спин) [Oxford Dictionary of Physics: 695].

Таким образом, рассмотренные нами фрагменты текстов сферы нанотехнологии содержат репрезентемы, отражающие стремление исследователя определенным образом пояснить новое зарождающееся понятие. В аспекте языковой репрезентации это связано с уточнением плана содержания уже созданных терминов.

Другим видом однословных экспликативов является толкование понятия с помощью метафоры. Рассмотрим следующее:

> “Up to now, we distinguished inputs by their nature (that is, H^+ or Na^+) alone. Now their **spatial positions** (B) (or **addresses**) (S_1) (A) become

available as a distinguishing feature” [Prasanna de Silva, Uchiyama 2007: 399–410].

В репрезентеме *spatial positions* (B) вербализован только один элемент содержания (A), выраженный языковой единицей *addresses* (S_1), имеющей контекстуальное значение “a position of something in the space” [Macmillan English Dictionary: электронный ресурс], которое не совпадает ни с одним из основных понятий рассматриваемого термина:

1) “the name of the place, where you live or work, including the house or office number and the name of the street, area, and town [Macmillan English Dictionary: электронный ресурс]” .

2) a. “COMPUTING a series of letters, numbers, and symbols that show you where to find a particular website on the Internet” [сноска на словарь]

b. COMPUTING a series of letters, numbers, and symbols that you need to send someone an email message [Macmillan Dictionary: электронный ресурс].

Мы видим, что представленные в словарях дефиниции терминов соотносятся с субъектом (человеком), компьютером и искусственным интеллектом, тогда как в приведенном контексте в качестве субъекта выступают химические элементы H^+ и Na^+, т. е. налицо случай олицетворения и метафорического употребления существительного *addresses*.

Трактовка содержания понятия, выраженного в форме экспликатива, может носить субъективный характер, представляя собой авторскую метафору. Обратимся к примеру:

> “Millikan's real breakthrough was to focus on measuring individual drops of oil rather than **ensembles** (B) (or **‘swarms’** (S_1) (A) as Millikan dismissively called them)” [Erwin 2006: 98–99].

Термин *ensembles* имеет следующую дефиницию: “*ensembles is a set of systems of particles used to in statistical mechanics to describe a single system*” [Macmillan English Dictionary: электронный ресурс]. Тем не менее

исследователь выбирает другой, вспомогательный термин для определения рассматриваемого термина *“swarms”* (S_1), контекстуальным значением которой является “system of oil drops”, тогда как основными зафиксированными значениями являются следующие:

1) “to go somewhere as part of a large crowd” [Macmillan English Dictionary: электр. ресурс]

2) “if insects swarm, they fly together in a large group” [Macmillan English Dictionary: электр. ресурс].

Представим более подробное объяснение приведенного примера. В словарной статье в качестве субъекта действия отмечается либо человек, либо насекомое, тогда как в анализируемом контексте субъект соотносится с каплями масла. Понятийные разногласия порождают метафору, новизна которой выражена, во-первых, с помощью использования кавычек, во-вторых, отсылкой к автору – лауреату Нобелевской премии по физике Роберту Милликану.

Употребление метафор с целью объяснения научных понятий способствует созданию визуального образа и демонстрирует непосредственную связь с объектом/денотатом, что придает описанию конкретный и законченный смысл. Устанавливаемая ассоциация с авторством термина демонстрирует связь репрезентемы с конкретной ситуацией открытия, с фиксацией нового знания, которое в данном случае усилено авторской метафорой. При этом употребление метафорического термина и метафоры в качестве модели указывает на попытку перехода от конкретного к обобщенному понятию.

Анализ материала позволяет отметить еще один вид – *многословные* экспликативы, отражающие полное содержание понятия:

> “To demonstrate explicitly the steric sieving effect of the ANA, we first injected a **low-molecular-weight (MW) DNA ladder sample** (B) **(a mixture of DNA strands** (S_1) **of different lengths** (S_2) **that can be used as a standard** (S_3) when analysing **products of the polymerase chain**

reaction, the PCR marker (S_4) (A)) in Tris-Borate-EDTA (TBE) 5× buffer (0.445 M Tris-Borate, 10 mM EDTA, pH ~8.3) under a broad range of field conditions*”* [Fu et al. 2007: 121–128].

В данном фрагменте текста репрезентирован план выражения понятия (B) *low-molecular-weight (MW) DNA ladder sample* и его содержание (A), включающее четыре компонента (S_1 – S_4), отражающие различные элементы понятия: состав (S_1), размер (S_2), возможности применения (S_3) и область применения (S_4). Анализируемый экспликатив содержит указание на множество свойств объекта, по-разному характеризующих его. С одной стороны, содержательные элементы способствуют наиболее полному описанию формируемого понятия, с другой – создают «коллекцию» признаков, объединяющую неповторяющиеся признаки на основе опыта. Такой способ репрезентации связан с конкретной практической деятельностью, выражающейся в передаче определенной информации.

Третьим видом являются *результирующие* экспликативы, в которых вербализация содержания понятия происходит с помощью указания на результат:

“One of the quantum features of a superconducting loop is that **the magnetic flux** (B), passing through it — which is **the product** (S_1) **of the magnetic field** (S_2) and **the area of the loop** (S_3) (A) — is quantized in units of $_0$ = h/(2e), where h is Planck's constant, 2e is the charge of the Cooper pair of electrons, and $_0$ has a value of 2 10^{-15} tesla m^{2}” [Aprili 2006: 15–16].

В данном контексте вербализуется репрезентема (B) *magnetic flux* и ее содержание (A), в которое включено три компонента смысла: результат, вербализованный с помощью лексической единицы *product* (S_1), процесс *magnetic field* (S_2) и область применения *the area of the loop* (S_3). В данном случае экспликатив выполняет функцию уточнения, указывая на тип магнитной индукции в конкретном случае, поскольку термин *magnetic flux* может быть отнесен к большому количеству явлений:

“Magnetic flux – a measure of quantity of magnetism, taking account of the strength and the extend of a magnetic field” [Oxford Dictionary of Physics: 693].

К четвертому виду экспликативов в способе ФСР относятся *метадефиниции*, определяющие понятие с помощью самого понятия. Обратимся к контекстам:

> “These contact layers are estimated to be ~0.23 nm thick (equivalent to one cation layer) and are responsible for the **unusually** (S_1) **large** (S_2) and **stable** (S_3) **magnetism** (S_4) (A) (so-called **‘lamellar’ magnetism** (B)) of the intergrowths” [McEnroe et al. 2007: 631–634].

Репрезентема *‘lamellar’ magnetism* (B) соотносится со следующим содержанием (A): *unusually* (S_1) *large* (S_2) *and stable* (S_3) *magnetism* (S_4), и включает четыре элемента понятия: типичность (S_1), размер (S_2) и устойчивость (S_3), которые характеризуют этот вид магнетизма (S_4), при этом термин *magnetism* присутствует как в форме понятия, так и в его содержании.

“Surface-attached (S_1) **polymers** (S_2) (A) (**grafted polymers** (B)) represent a wide class of organic coatings” [Zhitenev et al. 2007: 237–242].

Репрезентема *grafted polymers* (B) имеет содержание (A), включающее два элемента понятия *surface-attached* (S_1), указывающего на способ создания (прикрепленные к поверхности) и самого понятия *polymers* (S_2). Использование понятия в форме определения выполняет функцию уточнения, способствуя тем самым нейтрализации множественности толкований понятия.

Таким образом, использование в текстах по нанотехнологии экспликативов позволяет исследователям варьировать объем понятия для конкретного контекста употребления. Экспликативы, являясь средством толкования новой научной мысли, демонстрируют тенденцию в репрезентации знания, связанную с переходом от простой констатации фактов к выявлению глубинных типов связи взаимоотношений и взаимозависимостей между объектами и их свойствами. С точки зрения развития нового знания, функции экспликативов соотносимы с первой

ступенью зарождения и развития новых наук, к которым относится сфера нанотехнологии.

Ко второй группе репрезентем ФСР относятся *дефиниции*, вербализующие логические отношения между понятиями. В дефинициях находит отражение процесс освоения принадлежащих области нанотехнологии понятий. В анализируемом материале представлены следующие виды дефиниций: 1) *родовидовые дефиниции*, в которых видовое понятие получает объяснение с помощью родового понятия. 2) *дефиниции вида «часть – целое»*, характеризующиеся объяснением термина, соотносящегося с общим понятием путем перечисления терминов, указывающих на частные понятия.

Обратимся к анализу родовидовых дефиниций:

> “The carbon nanotubes themselves come in different forms: **the single-walled nanotubes (SWNTs)** (B) are **seamless** (S_1) **cylinders** (S_2) **made of rolled-up** (S_3) **graphite sheets** (S_4) (A), whereas the double-walled (DWNTs) and multiwalled nanotubes (MWNTs) contain concentric layers of their single-walled cousins” [Baughman 2006: 94–96].

Содержание репрезентемы *single-walled nanotubes (SWNTs)* (B) выражается с помощью четырех элементов понятия, один из которых (S_2) *cylinders* соотносится с родовым понятием *single-walled nanotubes*, а остальные три элемента – характеризуют отличительные признаки понятия: способ образования *seamless* (S_1), *rolled-up* (S_3) и состав *graphite sheets* (S_4). Рассмотрим другой фрагмент текста:

> “The explanation is that the electrons that carry the current generate excitons (**an exciton** (B) is **an electron** (S_1) **in the conduction band** (S_2) **that is bound by the Coulomb attraction** (S_3) **to a positive hole** (S_4) **in the valence band** (S_5) (A))” [Feiner 2006: 91–92].

В данном фрагменте мы идентифицируем репрезентему (B) *exciton* и ее содержание (A), состоящее из пяти элементов понятия: вид (S_1) *an electron*, являющийся родовым понятием по отношению к понятию *exciton*, и его

видовые признаки: место (S_2) *in the conduction band*, (S_5) *in the valence band*, (S_4) *to a positive hole* и способ связи (S_3) *bound by the Coulomb attraction*. Обратимся к другому фрагменту:

> “Engineering the spectral properties of fluorophores, such as the enhancement of luminescence intensity, can be achieved through **coupling** (S_1) **with surface plasmons** (S_2) **in metallic nanostructures** (S_3**). This process** (S_4) (A), referred to as **metal-enhanced fluorescence** (B) offers promise for a range of applications” [Pompa et al. 2006: 126–130].

В данном примере эксплицирован план выражения репрезентемы (B) *metal-enhanced fluorescence* и план содержания (A), включающий четыре элемента понятия: способ (S_1) *coupling*, компоненты (S_2) и (S_3), представляющие видовые признаки родового понятия процесс *process* (S_4).

Приведенные контексты демонстрируют родовидовые отношения между понятиями, функция которых заключается в повышении уровня абстракции знания, происходящего за счет того, что в понятии первоначально представляются основные признаки, которые затем абстрагируются и вновь объединяются на новом уровне репрезентации. Установление вертикальных отношений происходит на основе общего признака, который является доминантным для обоих понятий. При этом, включение в дефиницию видовых дифференциальных признаков выполняет уточняющую функцию, позволяя избежать множественности толкований, которая могла бы возникнуть при употреблении изолированного термина. В функциональном плане дефиниция имеет сходство с экспликативом.

К другому виду дефиниций относится структура «часть – целое». Остановимся на анализе этого вида структур:

> **“Oxidants** (B) **include hydrogen peroxide** (S_1) and **hydroxyl radicals** (S_2) (A) (collectively known as reactive oxygen species or ROS)” [Stone, Donaldson 2006: 23–24].

В данном контексте содержание репрезентемы *oxidants* (B) представлено двумя терминами, обозначающими понятие, *hydrogen peroxide* (S_1) и *hydroxyl radicals* (S_2). При этом структура репрезентемы и структура содержания находятся в отношениях часть – целое. В целом содержание репрезентемы выполняет функцию уточнения, а именно, сужает выражаемое ею понятие.

Известно, что в основе построения дефиниции лежит когнитивная операция абстрактизации, сущность которой состоит в синтезировании, в мысленном отвлечении от целого ряда определенных свойств предмета или явления и вычленении общих свойств, присущих группе предметов [Выготский 1999]. Благодаря этому принципу происходит формирование наиболее общих понятий, с помощью которых вырабатываются законы науки, строятся различные теоретические концепции. Это значит, что дефиниция способствует обобщению накопленных эмпирических фактов, дифференциации необходимого и случайного, установлению закономерных связей между явлениями. Таким образом, создание дефиниций является первым этапом теоретического осмысления эмпирических данных в конкретной профессиональной сфере.

Основываясь на деривационной теории, термин можно понимать как заместитель другого текста, представляющий собой непосредственное, первичное описание некоторого объекта [Мурзин 1991: 53]. При этом, дефиниция всегда воспроизводится в тексте вместе с термином, обычно имплицитно [Там же]. Однако «дефиниция как развернутая номинация по характеру передаваемой информации всегда избыточна» [Алексеева 1998: 67]. Полагаем, что сказанное можно отнести и к понятию экспликатива, поскольку он, как и дефиниция, раскрывает содержание специального понятия. Несмотря на то, что информация, передаваемая экспликативом и дефиницией, носит избыточный характер, их вербализация является необходимой, поскольку обеспечивает надежность передаваемой информации, что необходимо для профессионального текста, не

допускающего двусмысленности, многозначности и неточности. Таким образом, репрезентация формы и содержания понятия в одном контексте обеспечивает объективность передаваемой информации.

Подводя итоги анализа способов репрезентации ФСР, в которых выражены как элементы структуры термина, так и содержание понятия, отметим, что данный тип является самым надежным в аспекте объективности передачи информации именно благодаря актуализации в тексте указанной связи. Формально-содержательная репрезентация представляет собой первую ступень теоретического этапа познания, поскольку выражает определенные закономерности и связи между явлениями.

2.3. Описание формального способа репрезентации профессионального знания

Данный способ репрезентации профессионального знания предполагает, что в структуре текста содержатся языковые знаки, порождающие только элементы формы репрезентемы. На этом основании мы относим данный способ к неполным видам репрезентации.

Рассмотрим следующий фрагмент текста:

> “The availability of both semiconducting and metallic variants of carbon *nanotubes*, combined with their intrinsically *nanoscale size*, has led naturally to ideas of **nanotube-based microelectronics**” [Rinzler 2006: 17].

В данном примере содержание порождаемого термина *nanotube-based microelectronics* не раскрывается, а соотносится с формальными структурами *nanotubes* и *nanoscale size*, содержательно раскрываемыми в других, ранее созданных текстах. Еще пример:

> **“Electrohydrodynamic atomization** has been used to make controlled deposition of nanoparticles” [Kim et al. 2006: 117].

В данном тексте содержание термина *electrohydrodynamic atomization* не раскрывается. Оно становится ясным лишь при обращении к уже созданным ранее текстам, содержащим дефиницию рассматриваемого термина.

В способе формальной репрезентации были выявлены следующие группы терминов:

1. Термины–эпонимы.
2. Термины других наук.
3. Собственные термины сферы нанотехнологии.

Рассмотрим подробнее выявленные группы терминов. В первую группу входят *термины-эпонимы*, в основе которых лежат имена собственные. Смысл понятия, представленного эпонимом, раскрывается в предшествующих текстах, поэтому оно имеет прототипическую природу. Обратимся к примеру:

> “Colloidal approaches have also been developed using the **Langmuir–Blodgett method** (B), the electrophoretic effect, electrostatic assembly with focused ion beam charging, diblock copolymer and liquid–liquid interface” [Kim 2006: 117–121].

Репрезентема *Langmuir–Blodgett method* (B) связана с названием метода создания определенных наноустройств. Очевидно, что в структуре репрезентемы имя собственное *Langmuir–Blodgett* выполняет роль формального компонента, указывающего на содержание данного понятия, которое, однако, в данном контексте не раскрывается, поскольку его дефиниция представлена в других, ранее созданных текстах. Можно привести еще один пример, относящийся к данному способу репрезентации:

> “Their device consisted of a closed loop of double-stranded DNA attached to opposite arms of **a four-arm Holliday junction** (B) (Box 1). A Holliday junction can migrate (isomerize) by breaking identical base pairs in one pair of opposite arms and remaking them in the other pair” [Bath, Turberfield 2006: 275–284].

В данном случае в репрезентеме *Holliday junction* (B) один из компонентов содержит имя собственное. Заметим, что Робин Холлидей, британский ученый, молекулярный биолог, описал механизм обмена нитей ДНК как конверсию генов в процессе деления у грибов. В самом общем виде термин *Holliday junction* можно понять как «механизм соединения двойной нити ДНК», но это толкование можно вывести лишь на уровне умозаключения, а не с помощью дефиниции, удаленной от рассматриваемого контекста.

Как мы уже отмечали, конкретная репрезентема и ее содержание дистантно разнесены, из-за чего автору данного текста приходится прибегать к такому приему, как приближение предшествующих текстов к коммуниканту. С этой целью используются дополнительные опорные конструкции или просто слова в структуре текста. В проведенном примере – это описание того, как структура Холлидея может изомеризовывать (перегруппировывать атомы). Таким образом, введение дополнительных опорных элементов обеспечивает понимание передаваемой термином информации.

Отметим, что в терминах-эпонимах план выражения не связан с планом содержания, они характеризуются тесной связью с денотатом, который можно понимать как ситуацию открытия нового явления. Это значит, что знание, репрезентированное с помощью данных терминов, имеет, скорее, дескриптивный, т. е. конкретный, а не абстрактный характер.

Ко второй группе терминов относятся термины, *заимствованные из других профессиональных областей.* Поскольку сфера нанотехнологии формируется на стыке ряда наук: физики, химии, микробиологии, науки о материалах и других, то вместе с понятиями данных наук в сферу нанотехнологии проникают термины, относящиеся к смежным областям. Обратимся к фрагменту текста:

> “The state of the device can be determined by measuring the separation between **donor and acceptor fluorophores** (B_1 B_2) (represented by the

green triangle and red circle) using FRET" [Bath, Turberfield 2006: 275–284].

Репрезентемы *donor fluorophor* (B_1) и *acceptor fluorophor* (B_2) соотносятся с терминами из области биохимии и молекулярной биологии: *fluorophor or fluorophore* – 1) *a group of atoms in a molecule that renders the latter fluorescent*, 2) *a fluorescent substance* (1. группа атомов в молекуле, которые придают последней свойство флюоресценции; 2) флюоресцирующая субстанция) [Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology 2000: 240]. Данные термины не имеют дефиниций в указанном контексте, поэтому для уточнения их содержания необходимо обратиться к ранее созданным текстам по биохимии и молекулярной биологии. Приведем еще один пример репрезентации данного типа:

> "A two-terminal device in which the conductance can be reversibly switched between two states with an applied voltage is useful for molecular memory and logic devices. One class of such devices is based on mechanically interlocked bistable complexes, such as **catenanes** (B_1) and **rotaxanes** (B_2) using Langmuir–Blodgett films" [Tao 2006: 173–181].

Репрезентемы *catenanes* (B_1) и *rotaxanes* (B_2) соотносятся с терминами области химии: "catenane A type of compound consisting of two or more large rings that are interlocked like the links of a chain. In a catenane, there is no chemical bonding between the rings; the rings are held together by "mechanical bonding" [Oxford Dictionary of Chemistry 2008: 107], "rotaxane A type of compound that has a dumbbell-shaped molecule with a cyclic molecule around its axis. The dumbbell has a chain with large groups at each end, these being large enough to trap the ring. There is no formal chemical bonding between the dumbbell and the ring. Rotaxanes are examples of compounds with *mechanical bonding. A number of natural peptide rotaxanes have been identifed. Synthesis of new rotaxanes is a matter of interest because of their possible use as 'molecular

machines' in nanotechnology (e.g. as molecular switches or information storage units" [Oxford Dictionary of Chemistry 2008: 466].

Согласно определению, *катенан* и *ротаксан* являются молекулярными структурами, обладающими общим свойством – отсутствием химической и наличием механической связи между их составными частями. Однако содержание понятия в данном контексте раскрыто не в полной мере, поскольку контекст указывает только на то, что они относятся к группе механически связанных бистабильных комплексов *(mechanically interlocked bistable complexes)*.

Наличие в профессиональной сфере нанотехнологии терминов других наук свидетельствует, с одной стороны, о междисциплинарном характере данной сферы, когда для описания явлений недостаточно собственных терминов. С другой стороны, использование терминов других наук может указывать на начальную стадию формирования собственной теории нанотехнологий. Известно, что одним из способов формирования терминосистемы, а, следовательно, и теории конкретной науки является смена теории, происходящая в несколько этапов, первый из которых – описание новой теории в терминах предшествующих теорий, имеющих потенциал дальнейшего развития [Лейчик 2009]. Поскольку нанотехнологии возникли на основе традиционных наук с уже объективированными теориями, то использование уже созданных терминов на начальном этапе формирования теории нанотехнологий представляется вполне логичным.

Следующая группа терминов сферы нанотехнологии формируется с помощью *собственных терминов*, которые образовались в процессе развития нанотехнологии. Обратимся к примеру:

> "Another approach for transferring electrical signals combines biological elements such as DNA strands with carbon nanotubes to create **nanoscale field-effect transistors** (B)" [Knez, Gösele 2006: 22–23].

В контексте представлена репрезентема *nanoscale field-effect transistors* (B). Однако в пределах данного контекста ее содержание не

раскрыто. Предшествующий контекст позволяет понять содержание репрезентемы как «состоящее из биологических элементов и углеродных нанотрубок». Однако данное толкование не в полной мере раскрывает содержание понятия, поскольку, во-первых, выводится на уровне умозаключения, во-вторых, содержит термины, которые имеют дефиниции в других, созданных ранее текстах (*DNA strands, carbon nanotubes*).

В формальной репрезентации в группе собственных терминов сферы нанотехнологии встречаются случаи, когда содержание понятия невозможно вывести из контекста. Перейдем к примеру:

> “One surface of a **silicon cantilever** (B) was coated with tethered cytosine-containing strands and formation of the i-motif induced a compressive surface stress that bent the cantilever” [Bath, Turberfield 2007: 275–284].

Репрезентема *silicon cantilever* (B) соответствует названию конкретного прибора, который используется для производства наноустройств. В данном контексте репрезентема только указывает на понятие (B), не раскрывая его содержания. Это значит, что данное понятие имеет одно значение и не допускает множества интерпретаций, либо, при наличии у него нескольких значений, оно усвоено научным сообществом только в одном из них. Однако для уточнения содержания данного понятия можно обратиться к ранее созданным текстам.

Таким образом, в способе репрезентации ФР отсутствие вербализации содержания понятия компенсируется возможностью толковать его на уровне умозаключения, что обеспечивает достоверность передаваемой текстом информации, хотя и не раскрывает содержание понятия в полной мере.

Известно, что термин связан со специальным понятием, которое с точки зрения современных взглядов на теорию познания не является понятием вообще, а соотносится с определенной теорией или системой взглядов. Следовательно, термин приобретает значение только в системе, вступая во взаимодействие с другими терминами, которые, в свою очередь,

соотносятся с конкретной системой понятий, обусловленной специальной сферой знания или деятельности. Поэтому наличие в профессиональном тексте собственных терминов нанотехнологий может свидетельствовать о формировании в данной отрасли знания нового этапа развития знания – перехода к теоретическому этапу познания действительности, характеризующемуся попыткой выявить глубинные типы связей на основе уже имеющегося знания.

2.4. Описание содержательного способа репрезентации профессионального знания

Содержательная репрезентация отнесена нами к неполным видам экспликации. Содержательный вид репрезентации нового знания выявлен в познавательных ситуациях, соотносимых с новым знанием. Анализ практического материала позволяет заметить, что данная форма репрезентации соотносится с действиями исследователя, связанными с формированием представления об объекте путем описания его физических характеристик: размера, цвета, запаха, вкуса, формы и т. д.; составных частей; особенностей функционирования и др., т. е. свойств, доступных непосредственному наблюдению. По форме содержательная репрезентация выражена в сложных терминосочетаниях. Обратимся к примеру:

> “Here we report **a concept of ion-induced parallel focusing of nanoparticles on the surface regardless of whether it is conducting or non-conducting**” [Kim et al. 2006: 121].

Здесь, как мы видим из текста, при отсутствии термина, обозначающего конкретный концепт, перечисляется ряд его свойств: (1) (parallel focusing of nanoparticles) он основан на понятии параллельного фокусирования наночастиц; (2) (ion-induced) это фокусирование вызвано ионами; (3) (whether it is conducting or non-conducting) фокусирование не зависит от электропроводности поверхности. Мы замечаем, что понятие не

получает полного выражения, поскольку в тексте указываются лишь отдельные свойства.

В содержательной репрезентации нами были выявлены следующие группы репрезентем:

1. *Перечисление.* К данной группе форм репрезентации относятся как случаи, когда перечисляемые элементы связаны между собой при помощи маркеров *(for example, such as, include* и др.), так и случаи, когда формальная связь между перечисляемыми элементами отсутствует.

2. *Развернутая номинация.* Содержание репрезентем данной группы выражено с помощью синтаксических конструкций.

3. *Репрезентемы с расщепленным смыслом*. В этой группе относятся понятия, соотносимые с абстрактными терминами, уточняющиеся с помощью экспликативов и развернутых номинаций, создавая новые понятия.

4. *Поливариантные интерпретации*. Репрезентемы данной группы характеризуются различными способами описания одного и того же объекта.

Обратимся к анализу группы *перечисление*. Репрезентемы данной группы характеризуются свойством одновременной вербализации названия класса объектов и входящих в данный класс видов объектов или явлений, т. е. происходит актуализация отношения целого и частного, например:

> “Ever since their discovery, amyloid fibrils have been primarily associated with pathological behaviour; but amyloid structures are in fact also naturally found in many functional roles. Prominent examples of such **functional amyloid materials** (B) include **bacterial coatings** (S_1), **catalytic scaffolds** (S_2), **agents mediating epigenetic-information storage and transfer** (S_3), **adhesives** (S_4) and **structures for the storage of peptide hormones** (S_5) (A)” [Knowles, Buehler 2011: 469–479].

Репррезентема *functional amyloid materials* (функциональные амилоидные (крахмалоподобные) материалы) (B), а ее содержание (A) раскрывается в тексте с помощью перечисления названий материалов,

относящихся к крахмалоподобным: *bacterial coatings* (S_1) (бактериальное покрытие), *catalytic scaffolds* (S_2) (каталитические каркасы), *agents mediating epigenetic-information storage and transfer* (S_3) (агенты, посредством которых осуществляется хранение и передача эпигенетической информации), *adhesives* (S_4) (адгезивы), *structures for the storage of peptide hormones* (S_5) (структуры для хранения пептидных гормонов). В данном случае понятие не получает полного выражения в рамках рассматриваемого контекста. Однако простое перечисление веществ, знакомых специалистам в сфере нанотехнологии, позволяет им сформировать представление о свойствах функциональных амилоидных материалов, интегрируя, таким образом, различные элементы содержания в единый гештальт.

Полагаем, что необходимость объяснения родового понятия с помощью видовых компонентов свидетельствует о его незавершенности. Дело в том, что доминирующим видом дефиниции, согласно С. Д. Шелову [Шелов 2003], являются родовидовые дефиниции, в которых видовое понятие объясняется с помощью родового, т. е. включается в определенный класс объектов. Понятие объекта подвергается категоризации, являющейся одним из основных когнитивных механизмов. Перечисление же отдельных компонентов понятия, на наш взгляд, является признаком несформированности самой категории. Тем не менее перечисление компонентов содержания репрезентемы выступает своеобразной «страховкой» точности понимания формируемого понятия и позволяет избежать двусмысленности в восприятии информации. Более того, обращение к единичным понятиям для объяснения общего указывает на эмпирический характер терминологии сферы нанотехнологии, развивающейся от обозначения наблюдений и экспериментов к названиям теорий.

Рассмотрим еще один пример:

> **“Phenomena** (A) such as **conformational switching** (S_1), **filament formation due to electrochemical reactions or material injection** (S_2),

charge transfer (S_3), and **defect creation** (S_4) (B) can determine overall electronic properties" [Zhitenev 2007: 237].

Репрезентема *phenomena* (B), связана с понятием широкого значения объекта и сферы его употребления. Уточнение, о каких явлениях идет речь, происходит путем перечисления ряда признаков: *conformational switching* (S_1) (конформационные изменения), *filament formation due to electrochemical reactions or material injection* (S_2) (формирование волокон из-за электрохимических реакций или добавления материала), *charge transfer* (S_3) (передача заряда), *defect creation* (S_4) (образование дефектов). Перечисляемые свойства объекта относятся к различным классам физических и химических явлений, влияющих на электронные свойства описываемого объекта. Данные свойства соотносятся с обобщающей категорией, объединяющей их по принципу «фамильного сходства» [Кубрякова 1997: 46]. Вербализация рассматриваемых свойств феномена, соотносящегося с репрезентемой, расширяет границы понимания ее содержания.

Перечисление репрезентем, соотносящихся с явлениями или веществами, связывается нами с начальным этапом научного исследования, характеризующимся конкретностью описания.

В группе перечислений способа содержательной репрезентации нами выявлены случаи, в которых вербализованные элементы содержания, выраженные путем перечисления, не связаны между собой формально, например:

> "The '**fluorophore** (S_1) – **spacer$_1$** (S_2) – **receptor$_1$** (S_3) – **spacer$_2$** (S_2) – **receptor$_2$** (S_3)' (A) **system** (B) has two possible paths of transferring an electron to the excited fluorophore — one from each unoccupied receptor — resulting in quenching of the fluorescence" [Prasanna de Silva, Uchiyama 2007: 399–410].

В содержании понятия (A) указаны элементы содержания, обозначенные цифрами 1, 2 и 3, которые раскрывают понятие системы, формируемое на основе пяти элементов, 2 из которых повторяются (S_2 и S_3).

В содержании понятия отражены этапы процесса прохождения электрона к возбужденному флуорофору либо через рецептор$_1$, либо через рецептор$_2$, что в любом случае приводит к угасанию флуоресценции, т.е. свечения. Элементы, составляющие содержание понятия, не образуют определения в строгом смысле слова, поскольку они не связаны между собой какими-либо формальными элементами (предлогами или союзами). С целью формирования понятия, по нашему предположению, требуется совершить мыслительную операцию свертывания предложения (α) на глубинном уровне. Последовательность '*fluorophore – spacer$_1$ – receptor$_1$ – spacer$_2$ – receptor$_2$*' трансформируется в придаточное предложение *that consists of fluorophore, spacer$_1$, receptor$_1$, spacer$_2$ and receptor$_2$*.

Рассмотрим фрагмент текста:

> "Another common solution phase-based approach to the anisotropic growth of nanostructures is the **solution** (S_1) – **liquid** (S_2) – solid (S_3) **(SLS**) (S_1+S_2+S_3) (A) **method** (B) [40], the solution counterpart of the **vapor** (S_1) – **liquid** (S_2) – **solid** (S_3) **(VLS)** (S_1+S_2+S_3) (A) **growth method** (B)" [Fang 2008: 249–257].

Содержание понятия (A) отображает стадии роста наноструктур. В данном примере представлены два метода выращивания таких структур – на основе раствора и на основе пара. Три стадии каждого процесса соотносимы с элементами смысла, включенными в понятие. Существительные, вербализующие данные смыслы, не связаны между собой формально, но в совокупности выполняют роль идентификации этапов процесса роста, что подчеркивается указанной в скобках аббревиатурой. Объясняя текстовый механизм порождения данной репрезентемы, можно предположить, что на глубинном уровне происходит компрессия следующих придаточных предложений: *that turns solution into liquid and then into solid stage*, которое соотносится с репрезентемой *the solution– liquid – solid (SLS) method* и *that turns vapor into liquid and then into solid stage*, соотносимого с репрезентемой *vapor – liquid – solid growth method*.

Рассмотренные случаи в функциональном аспекте характеризуются конкретностью в отражении действительности. Коммуникативной целью данного вида содержательной репрезентации является сообщение уточняющей информации, используемой в конкретной практической деятельности.

Ко второй группе репрезентем относятся *развернутые номинации*, соотносящиеся с подробным раскрытием понятия. Обратимся к тексту:

> “The **chemically synthesized** (S_1) **Ge/Si** (S_2) **core/shell** (S_3) **heterostructure** (S_4) **nanowires** (S_5) (A=B) used here provide a high mobility one-dimensional hole gas with a mean free path on the order of hundreds of nanometres at room temperature” [Hu 2007: 622–625].

Обобщающий термин *nanowires* (нанопровода) характеризуется дополнительными репрезентемами, уточняющими понятие данного типа нанопроводов и полностью эксплицирующими содержание понятия. Данные репрезентемы обозначают способ производства (S_1) – *chemically synthesized* (химически синтезированные), состав (S_2) – *Ge/Si* (германий и кремний), тип (S_3) – *core/shell* (тип ядро-оболочка) и структуру (S_4) – *heterostructure* (гетероструктурные).

Объяснение развернутой номинации находим в самой природе номинации, которая, по мнению Л. Н. Мурзина, тесно связана с денотатом, а ее задача «сводится к обозначению объекта, к его наименованию, чтобы данный объект можно было отличить от другого» [Мурзин 1991: 44]. Поэтому использование развернутой номинации позволяет осуществить наиболее детальное описание объекта исследования, характерного для начального этапа научного исследования, когда происходит знакомство исследователя с объектом и возникает необходимость описания его свойств.

Приведем еще один подобный пример:

> “Specifically, we used two amphiphiles with anionic head groups and flexible alkyl tails: sodium dodecyl sulphate (SDS) and sodium dodecylbenzene sulphonate (SDBS). The three bile salts used were

sodium cholate (SC), sodium deoxycholate and sodium taurodeoxycholate…. In contrast, all of the SWNTs have converged to a narrow black band (d) and diameter or bandgap separation is not indicated (e). f,g, **SC-encapsulated** (S_1), **laser-ablation-grown** (S_2) **SWNTs** (S_3) (A=B) (11–16 Å). Both enrichment by diameter and electronic type are observed" [Arnold 2006: 60–65].

Репрезентема *SC-encapsulated, laser-ablation-grown SWNTs* (инкапсулированные в холат натрия одностенные нанотрубки, выращенные методом лазерного выжигания) включает следующие элементы содержания: вид (S_1) – *SC-encapsulated* (инкапсулированные в холат натрия), способ производства (S_2) – *laser-ablation-grown* (выращенные методом лазерного выжигания), форму (S_3) – *SWNTs* (одностенные нанотрубки). В данном контексте речь идет о новом методе сортировки нанотрубок с использованием трех видов желчных солей, требующих рассмотрения каждой из них по-отдельности.

Подобные развернутые описания позволяют, с одной стороны, составить наиболее полное представление о предмете исследования, с другой – создают определенные трудности при его идентификации, поскольку не указывают на основной отличительный признак описываемого предмета или явления. Таким образом, репрезентемы в виде развернутых описаний в определенном смысле замещают дефиниции или термин.

Содержательная репрезентация может быть представлена репрезентемами с *расщепленным смыслом*, представленными в формах абстрактных терминов и конкретизирующих их значение экспликативов, а также в виде развернутых номинаций. Рассмотрим следующий пример:

"These materials were used to fabricate **thin-film** (S_1) **electrical** (S_2) (A) **devices** (B) of **networked SWNTs** (S_3) **characterized by either metallic or semiconducting behavior** (S_4) (A)" [Arnold 2006: 60–65].

В приведенном примере понятие, соотносимое с репрезентемой (A), выражено четырьмя компонентами содержания: составом (S_1) – *thin-film*

(тонкопленочные), особенностями функционирования (S_2) – *electrical* (электрические), видом устройств (S_3) – *of networked SWNTs* (из сети одностенных нанотрубок) и их режимом работы (S_4) – *either metallic or semiconducting behavior* (металлический, либо полупроводниковый). При этом одна часть компонентов представлена развернутыми номинациями (*thin-film* и *electrical*, *of networked SWNTs*), а другая часть – экспликативами (*characterized by either metallic or semiconducting behavior*). Репрезентема (B) выражена абстрактным термином *devices* (устройства), который обозначает понятие, относящееся к широкому классу объектов, значение которого уточняется с помощью развернутой номинации и экспликатива. В исходном тексте описываются новые приборы для сортировки *углеродных нанотрубок*, поэтому перечисление свойств выступает в качестве их характерных признаков, позволяющих отличить описанные устройства от других подобных устройств.

Поскольку абстрактные термины характеризуют предметы в общем виде, то экспликация содержательных элементов в данном способе репрезентации выполняет смыслоразличительную функцию, позволяющую установить различие между объектами. Например:

> “In this paper, we present **a device** (B) **that we want to use to detect the switching of few magnetic moments** (S_1) (A)” [Tseng 2006: 72].

Репрезентема (B) представлена абстрактным термином *device* (устройство), в содержании (A) которого есть указание лишь на один компонент смысла, выраженного экспликативом *that we want to use to detect the switching of few magnetic moments* (который мы хотим использовать для определения переключения нескольких магнитных моментов). Поскольку абстрактный термин *device* соотносится с рядом объектов, то экспликатив выполняет смыслоразличительную функцию.

Таким образом, в одном контексте используется абстрактный термин, соотносящийся с определенным количеством объектов, который в дальнейшем конкретизируется при помощи экспликатива или развернутой

номинации, соотносящихся с детальными описаниями объектов и выполняющих смыслоразличительную функцию.

Перейдем к рассмотрению группы содержательной репрезентации *поливариантные интерпретации*, используемые в ситуации, когда одному объекту соответствует несколько толкований. Репрезентемы, составляющие данную группу, характеризуют объект с помощью разных описаний. Рассмотрим пример:

> “However, the construction of a **free-running** (S_1) (A) **DNA motor** (B) **that does not require external intervention** (S_1) (A) would be a significant accomplishment” [Bath, Turberfield 2007: 275].

В данном фрагменте текста представлено описание ДНК-моторов *(DNA motor)* (B), обладающих свойством работать автономно *(free-running, does not require external intervention)* (A). Данное описание характеризуется тем, что в нем компоненты содержания дублируются: сначала содержание репрезентемы вербализуется с помощью структуры *free-running* (работающие автономно), а затем с помощью структуры *that does not require external intervention* (который не требует вмешательства из вне). Как уже отмечалось, дублирование содержания, с одной стороны, способствует объективности передачи знания, с другой стороны, указывает на несформированность понятия, требующего дальнейшего уточнения содержания.

Далее в данном тексте происходит вербализация других элементов содержания:

> “Successful operation of such a **free-running** (S_1) **hybridization-powered** (S_2) (A) **motor** (B) has not yet been reported” [Bath, Turberfield 2007: 275–284].

Понятие выражено с помощью репрезентемы *motor* (мотор) (B), соотносящейся лишь с одним из смысловых компонентов термина *DNA motor* (ДНК-мотор). В данном случае происходит компрессия терминосочетания, поскольку указание на развернутую номинацию утратило информационную значимость. Термин *motor* указывает на объект и отсылает к его

развернутому описанию в предыдущем контексте. Содержание репрезентемы «работающий автономно» (S_1) *(free-running)* сохраняется, но не дублируется, поскольку предыдущий контекст исключает ее неоднозначное понимание. Однако в данном фрагменте текста добавляется элемент содержания репрезентемы (S_2) *hybridization-powered* (с гибридным приводом), отсутствующий в предыдущем фрагменте.

Рассмотрим еще одну поливариантную интерпретацию:

> “But on page 72 of this issue, Yang Yang and colleagues at the University of California, Los Angeles report that tobacco mosaic viruses (TMV) with platinum nanoparticles attached to them could be used as a **nanoscale** (S_1) **memory** (S_2) (A) **device** (B) **that can be switched on and off electronically** (S_4) (A)” [Knez, Gösele 2006: 22–23].

В тексте описывается объект, созданный на основе табачного мозаичного вируса и платиновых наночастиц, который может служить в качестве запоминающего устройства, включающегося и выключающегося автоматически. Репрезентема *nanoscale memory device that can be switched on and off electronically* содержит абстрактный термин *device*, терминологическое словосочетание *nanoscale memory* и экспликатив *that can be switched on and off electronically*, уточняющие абстрактное понятие и вербализующие следующие компоненты содержания: размер (*nanoscale*) (S_1), функцию (*memory*) (S_1), и (*can be switched on and off electronically*) принцип работы (S_3). Далее в том же тексте получает вербализацию только часть компонентов содержания репрезентемы:

> “The intellectual beauty of the work by Yang and colleagues lies in the combination of the tobacco mosaic virus, a rather simple biological entity at the borderline between living and non-living objects, with platinum nanoparticles to create **electrically switchable** (S_1) **memory** (S_2) (A) **devices** (B)” [Knez, Gösele 2006: 22–23].

В репрезентеме *electrically switchable memory devices*, являющейся терминологическим словосочетанием, вербализуются следующие

компоненты содержания: (*electrically switchable*) принцип работы S_1 и (*memory*) функция S_2, компонент содержания размер в данном случае не получает вербализации. В дальнейшем содержание анализируемой репрезентемы раскрывается следующим образом:

> “What is the outlook for practical use of these **virus-based** (S_1) **memory** (S_2) (A) **elements** (B)?” [Knez, Gösele 2006: 22–23].

Репрезентема *virus-based memory elements* представлена терминологическим словосочетанием, включающим следующие элементы содержания: состав (*virus-based*) (S1) и функцию (*memory*) (S2). Отметим, что абстрактный термин *elements* в данном контексте замещает абстрактный термин *device*, используемый в предшествующих текстах.

Данное понятие вербализуется в тексте в следующем виде:

> “On the basis of what we will learn from this **primitive** (S_1) **biological/nanoparticle hybrid** (S_2) **memory** (S_3) (A) **device** (B) and from future experiments, we might finally begin to see new commercial electronic devices made with biological components including virus-based memory sticks” [Knez, Gösele 2006: 22–23].

В структуре репрезентемы, являющейся свободным терминосочетанием (B), используется абстрактный термин *device*, а вербализованное содержание включает следующие компоненты: эмоционально-оценочную характеристику (*primitive*) (S_1), состав (*biological/nanoparticle hybrid*) (S_2) и функцию (*memory*) (S_3).

Таким образом, делая вывод о поливариантном способе репрезентации знания, мы отмечаем, что понятие вербализуется в тексте с помощью разных репрезентем. В данном случае, используются абстрактные термины *device* и *element*. При этом также эксплицируются разные элементы содержания. Все это позволяет нам сделать вывод о несформированности понятия, вербализованного указанным способом. Отметим, что во всех четырех случаях вербализации подвергался элемент содержания *функция*, тогда как другие элементы содержания варьировались. Это указывает на

важность данного компонента значения для формирования понятия. В первом и втором контекстах эксплицирован элемент содержания *принцип работы*. При этом в первом контексте употребляется экспликатив *that can be switched on and off electronically*, который во втором фрагменте текста заменяется на более компрессированную номинацию *electrically switchable*.

Особенность поливариантной репрезентации состоит в том, что абстрактный термин выражается с помощью разных структур: свободных и терминологических словосочетаний, а также экспликативов. Рассматриваемая форма содержательной репрезентации образуется при помощи разных идентифицирующих компонентов.

Таким образом, содержательная репрезентация соотносится с описанием свойств объекта, используемых при формировании содержания будущего понятия. Данный способ связан с практической деятельностью исследователя (наблюдением за объектами, экспериментами), цель которой состоит в идентификации объектов и явлений. Содержательная репрезентация отображает стремление автора текста отобразить свойства изучаемого объекта, не указывая на то, какие из них являются основными для данного понятия, а какие второстепенными. Это простейший тип репрезентации знания, поскольку он соотносится с доступными непосредственному наблюдению объектами или явлениями.

2.5. Описание метафорического способа репрезентации профессионального знания

Понятие метафорической репрезентации связано с раскрытием вопроса о роли метафоры в профессиональном тексте. В проводимом исследовании мы, вслед за Дж. Лакоффом, опираемся на понятие метафоры как процесса, связывающего научный концепт, выражаемый термином, с реальным предшествующим опытом [Лакофф, Джонсон 1987: 129]. Подобная мысль сформулирована В. Н. Телия: «метафоризация – это процесс,

приводящий к получению нового знания о мире в ходе его оязыковления путем использования уже имеющихся в языке наименований» [Телия 1988: 46].

Мы разделяем мнение о гипотетической роли метафорического термина, выраженное С. Е. Никитиной: «метафора выражает уже не опыт, как в эмпирии, а предположение; она открывает новые возможности описания и объяснения. Являясь образной основой новой теории или концепции, эта глубинная, так называемая «корневая» метафора может стать источником целого ряда других терминов-метафор» [Никитина 1985: 109].

Как было отмечено нами ранее [см.: 1.5.], особенностью метафорического способа репрезентации нового профессионального знания является неэксплицированный характер, т. е. формирование репрезентем скрыто от непосредственного наблюдения, поскольку происходит полностью на глубинном уровне. Рассмотрим фрагмент текста:

> “The linearity of the I–V curves down to 20 K suggests the formation of ohmic junctions at the growth interface of at least the most metallic **nanotubes in the forest**” [Talapatra et al. 2006: 112].

В данном фрагменте репрезентема *nanotube forest* соответствует названию большого скопления нанотрубок, расположенных вертикально. В этом смысле данное понятие может естественным образом соотноситься с понятием леса, связанным с растущими деревьями, т. е. имеющими вертикальное развитие. Объединяющими смысловыми признаками двух соотносимых объектов являются *ствол* и *вертикальное расположение*. Опираясь на описанный в дериватологии процесс метафоризации, можно предположить, что на глубинном уровне порождается результирующее предложение: «Нанотрубки располагаются на поверхности субстрата как деревья в лесу». В данном случае мы используем методику деривационного анализа метафоры, разработанную в трудах Л. Н. Мурзина [Мурзин 1984]. В результате компрессии сложной грамматической структуры

результирующего предложения рождается термин *nanotube forest* (лес нанотрубок).

При метафорической репрезентации содержание исходного понятия сложно восстановить на основе предыдущих текстов, поскольку оно становится понятным только при помощи дополнительного анализа, основанного на сравнении контекстуального и основного значений, зафиксированных в словаре [Pragglejaz Group 2007].

Продемонстрируем применение предлагаемого метода для раскрытия содержания понятия *scavenge* на следующем примере:

> “Cerium oxide nanoparticles **can scavenge** (B) reactive molecules in the eye [Gabriel A. Silva 2006: 92–94].

Данный фрагмент включен в следующий текст:

> “Cerium oxide nanoparticles can scavenge reactive molecules in the eye and prevent degenerative retinal disorders in rats” [Там же].

Первоначально определяем значение глагола *to scavenge* по словарю. Выявленное значение считается основным:

To scavenge – «if an animal scavenges, it eats anything that it can find» [Macmillan Dictionary: электр. ресурс].

Затем выявляем контекстуальное значение глагола *to scavenge* – “to destroy”.

Далее, сопоставив основное и контекстуальное значения, приходим к выводу, что глагол *to scavenge* характеризует способ поглощения пищи животным, что неадекватно соотносится с заданным субъектом – наночастицами. Наночастица не является животным, съедающим все, что может найти, а молекулы не являются едой. Поэтому глагол *to scavenge* употреблен в данном контексте метафорически.

Таким образом, проанализировав контекст *Cerium oxide nanoparticles can scavenge reactive molecules in the eye*, мы приходим к выводу о том, что понятие, представленное терминоединицей *scavenge* (B), имеет потенциально

возможное содержание (А): «разрушать все способные к химической реакции молекулы, как животное съедает все, что попадается на его пути».

Таким образом, сопоставление контекстуального и основного значений позволяет идентифицировать метафорический способ репрезентации путем выявления неконгруэнтности основного и контекстуального значений.

Выявленные в нашем материале метафорические репрезентемы можно разделить на три группы в соответствии с выполняемой ими функциями, описанными в исследовании Л. М. Алексеевой [Алексеева 1998]:

1. *Изобразительные* (визуализирующие) репрезентемы, способствующие порождению определенного визуального образа, связанного с переводом умозрительного в очевидное и дающего возможность лучше представить изучаемый объект.

2. *Моделирующие* репрезентемы, замещающие объекты исследования таким образом, что изучение моделей позволяет получить новую информацию об объектах исследования.

3. *Гипотетические* репрезентемы, приписывающие объекту исследования те или иные новые свойства.

Обратимся к анализу группы метафорических репрезентем, выполняющих *изобразительную* функцию. Рассмотрим фрагмент текста:

> “Feynman's famous dictum 'there's plenty of room at the bottom' will someday **drive us further down a winding road** that already includes oil drops and quantum dots” [Erwin 2006: 98–99].

В представленном фрагменте реперезентема *will drive us further down a winding road,* выражает контекстуальное значение «to research at nano or may be even smaller levels, which is not easy». Основное значение этого выражения выражено с помощью совокупности значений составляющих его лексических единиц:

Drive: to control a vehicle.

Us (We): used for referring to yourself and other people with you or in your group when you are the person speaking or writing.

Further: a longer distance.

Down: to or towards a lower place.

Winding: a winding road, river etc. has a lot of bends in it.

Road: a way that leads from one place to another, especially one with a hard surface that cars and other vehicles can use [Macmillan Dictionary: электр. ресурс].

Исходя из значений слов, составляющих анализируемое терминологическое словосочетание, получаем значение: «will control a vehicle on a way with a lot of bends that leads towards a lower place», которое не совпадает с контекстуальным. Отметим, что метафорическое значение выражения *will drive us further down a winding road* невозможно вывести из метафорических значений составляющих его слов. Таким образом, значение данного терминологического словосочетания следует рассматривать как целое, не подлежащее разложению.

Изобразительный характер анализируемой репрезентемы видится нам в следующем: сравнение исследований в области нанотехнологии с извилистой дорогой позволяет трансформировать умозрительное представление, связанное с трудностями, возникающими в процессе исследований, в очевидное.

Рассмотрим еще один пример:

> “Although the body naturally produces antioxidant molecules and enzymes to fight these radicals, overproduction of the reactive species can **overwhelm these defenses**” [Silva 2006: 94].

В данном контексте репрезентема *overwhelm these defenses*, выражает контекстуальное значение «to destroy antioxidant molecules and enzymes that protect our bodies from radicals». Основное значение данного выражения выводится из суммы значений составляющих его элементов *overwhelm* и *defenses*:

Overwhelm: to defeat an enemy in a battle.

Defenses: the particular structures, weapons, and people that are used for protecting a place [Macmillan Dictionary: электр. ресурс].

Значение анализируемой репрезентемы понимается как «to defeat the particular structures, weapons, and people that are used for protecting a place». Расхождение основного и контекстуального значений позволяет сделать вывод о том, что выражение *overwhelm these defenses* употреблено метафорически. В приведенном примере понятие, отражающее процесс разрушения защитных систем организма, ассоциируется у автора с процессом захвата местности, создающим наглядность изображаемого явления.

В целом, нанотехнология как область знания имеет ряд особенностей: отсутствие возможности непосредственного наблюдения объектов научного исследования и, как следствие, потребность в создании принципиально новых инструментов, предназначенных для изучения научных объектов, а также создание объектов исследования искусственным способом. Данные особенности актуализировались в метафорическом способе репрезентации знания. Ненаблюдаемость объектов исследования в сфере нанотехнологии способствует тому, что исследователи стремятся использовать такие единицы для наименования объектов, которые обладают потенциальной возможностью быть наглядно представляемыми. Таким образом, функции метафоры в текстах сферы нанотехнологии связаны с формированием представлений о ненаблюдаемых объектах как потенциально наблюдаемых.

Другую группу метафорического способа репрезентации представляют репрезентемы, выполняющие *моделирующую* функцию. Обратимся к их анализу:

> “The phase diagram shows that DWNTs occupy the majority of the **nanotube population** (B) within a distinct diameter range, 3.0–4.5 nm, sandwiched between the SWNT and MWNT regions and with a

maximum DWNT selectivity occurring when the mean CNT diameter is around 3.75 nm" [Yamada 2006: 131–136].

Репрезентема *nanotube population* имеет контекстуальное значение «*the number of nanotubes occupying a certain area*», соотносимое с содержанием понятия. Данная репрезентема выражает также общеупотребительное (all the people who live in a particular area [Macmillan Dictionary: электронный ресурс]) и терминологическое (A group of individuals of the same species within a community [Oxford Dictionary of Geography: электронный ресурс]) виды значения. Отметим, что выражение *a group of individuals* соотносится с понятием о живых организмах, лежащим в основе словарной статьи.

Сравнение общеупотребительного, терминологического и контекстуального видов рассматриваемого значения выявляет определенное противоречие: общеупотребительное значение формируется с учетом понятия человека в качестве объекта, терминологическое значение основано на понятии живых организмов. Контекстуальное значение термина *population* имеет отношение к нанотрубкам, не относящимся к живым существам, т. е. это олицетворение.

Как показывает анализ рассматриваемого фрагмента текста, понятие *population* предполагает опору на значение «занимать определенную территорию». Думается, именно это значение является основой моделирования термина *population.* Тем не менее исходное значение слова *population* не является достаточным для понимания рассматриваемого контекста. Это способствует формированию абстрактного значения, выражающегося в утрате идентифицирующих признаков, например, «соотношения с живыми существами». Однако в контексте специального знания термин *population* приобретает новый конкретный смысл – одностенные, двустенные и многостенные нанотрубки, встречающиеся в определенном диапазоне диаметра. Таким образом, термин *nanotube*

population обладает более абстрактным значением по сравнению с общеупотребительным и терминологическим видами значения.

Обратимся к анализу еще одного примера:

> “Viewed from a distance, Georges Seurat's masterpiece “A Sunday on La Grande Jatte” is an impressionist scene of repose by the Seine. Upon close inspection, however, the painting is revealed to be constructed from thousands of millimetre-size dots. Although a closer view reveals the secret of the art, the picture must be viewed as a whole to understand the context and meaning of the dots. This sort of **‘pointillist’** microscopy is the essence of a new approach to nanoscale microscopy” [Schere 2006: 19–20].

Репрезентема *pointillist* обладает контекстуальным значением “the type of microscopy, constructed from a large number of dots, which must be viewed as a whole”, являющимся элементом содержания понятия. Данная репрезентема может также соотноситься с общеупотребительным значением: “a style of art in which pictures are created using very small spots of colour” [Macmillan Dictionary: электр. ресурс]. Сравнение общеупотребительного и контекстуального видов значения позволяет установить их несоответствие: общеупотребительное значение относится к способу создания произведений искусства, тогда как контекстуальное значение описывает метод микроскопии.

Анализ данного отрывка текста показал, что *pointillism* (пуантилизм) – это «направление в живописи неоимпрессионизма, в основе которого лежит манера письма раздельными мазками правильной, точечной или прямоугольной формы. Характеризуется отказом от физического смешения красок ради оптического эффекта» [Словарь Академик: электр. ресурс]. Полагаем, что именно данное свойство служит основой моделирования. В другом контексте термин *pointillist* утрачивает специфическое значение связи с живописью и приобретает иное абстрактное значение. В контексте специального знания, данное слово конкретизируется и приобретает новый

смысл. При этом понятие, создаваемое в процессе терминопорождения, оказывается связанным не только с живописью, но и с методами микроскопии. Следовательно, значение термина *pointillist microscopy* более абстрактно по сравнению с общеупотребительным словом.

Третью группу метафорических репрезентем представляют *гипотетические* репрезентемы, связанные с функцией вероятностного приписывания свойств одного объекта другому.

Обратимся к фрагменту текста:

> “A bare surface tries to reduce its free energy by adsorbing molecules from the environment — sometimes grabbing what is closest and then exchanging these for other molecules at a later time to optimize its surface yet more. It is now widely accepted that nanoparticles behave in much the same way in a biological milieu of proteins and lipids — the nanoparticles seek to lower their surface free energy by creating a surrounding **‘corona’** (B) **made of proteins, lipids and other biomolecules** (S_1)” [Monopoli 2011: 11–12].

В приведенном фрагменте выявлена репрезентема (B) *corona* и часть ее содержания (S_1) *made of proteins, lipids and other biomolecules*. Искомый термин ‘*corona*’ порождается на основе терминологических значений, зафиксированных в словаре:

1) “The outer part of the sun’s atmosphere. Its two main components are the K-corona (or inner corona), with a temperature of about 10^6 K at a height of some 75000 km, and the F-corona (or outer corona), which is considerably cooler and extends for several million kilometeres into space”.

2) *“A glowing region of the air surrounding a conductor when the potential gradient near it exceeds a critical value. It is caused by ionization of the air and may be accompanied by hissing sound”* [Oxford Dictionary of Physics: 228].

Отметим, что слово *corona* латинского происхождения и обозначает королевскую корону (corona regis (the king’s crown) [The Oxford Dictionary of

the Middle Ages: электронный ресурс]. В современном английском языке данное слово является термином, однако его метафорическая природа очевидна.

В представленном тексте автор пытается выдвинуть гипотезу о том, что наночастицы, отдавая свободную энергию с поверхности, создают вокруг себя ауру, состоящую из биомолекул, таких как протеины и липиды. Идея создания ауры передается автором при помощи метафорического термина ‘corona’. Отметим, что понятие *surface* в наночастицах соотносится с понятием *outer part*, а *free energy* в описании поведения наночастиц соотносится с понятием *it exceeds a critical value* в основном значении. Таким образом, смысл гипотетической функции данного термина состоит в приписывании его автором предполагаемых свойств изучаемому явлению.

Проанализируем еще один фрагмент:

For macromolecules with diameters greater than the nanofilter constriction size, passage requires the molecules to deform and form **hernias** at the cost of their internal conformational entropy (entropic trapping) [Fu 2007: 128].

В приведенном примере репрезентема *hernias* представляет собой метафорический термин, основное и терминологическое значения которого зафиксированы в словарях:

- a medical condition in which an organ pushes itself through the wall of muscles around it [Macmillan Dictionary: электр. ресурс].
- Hernia is a general term used to describe a bulge or protrusion of an organ through the structure or muscle that usually contains it [Medical Dictionary: электр. ресурс].

В анализируемом фрагменте автор выдвигает гипотезу о том, что макромолекулы с диаметром больше нанофильтра, чтобы пройти отверстие данного диаметра, должны избавиться от части своей массы. Идея выталкивания вещества из молекул передается автором при помощи метафорического термина *hernias*, т. е. автор приписывает части

макромолекул свойство выхода из той области, где она должна находиться в норме. В этом проявляется гипотетическая функция данного термина.

Итак, метафора представляет собой особый способ вербализации знания, имеющий неэксплицированный характер. Специфика данной репрезентации знания заключается в скрытым характере, а также в отсутствии непосредственной связи между наименованием и понятием. Метафора способствует стиранию грани между реальным и вымышленным миром, реализуя принцип визуальности, т. е. превращения умозрительного в конкретное, создавая возможности описания ненаблюдаемых объектов, обладающих потенциальной возможностью быть наблюдаемыми.

2.6. Обобщение результатов анализа способов репрезентаций профессионального знания

В соответствии с разработанной в исследовании комплексной методикой мы провели анализ форм репрезентации знания, непосредственно вербализующих знание в текстах сферы нанотехнологии. Результаты анализа представлены в диаграмме [см.: рисунок 1].

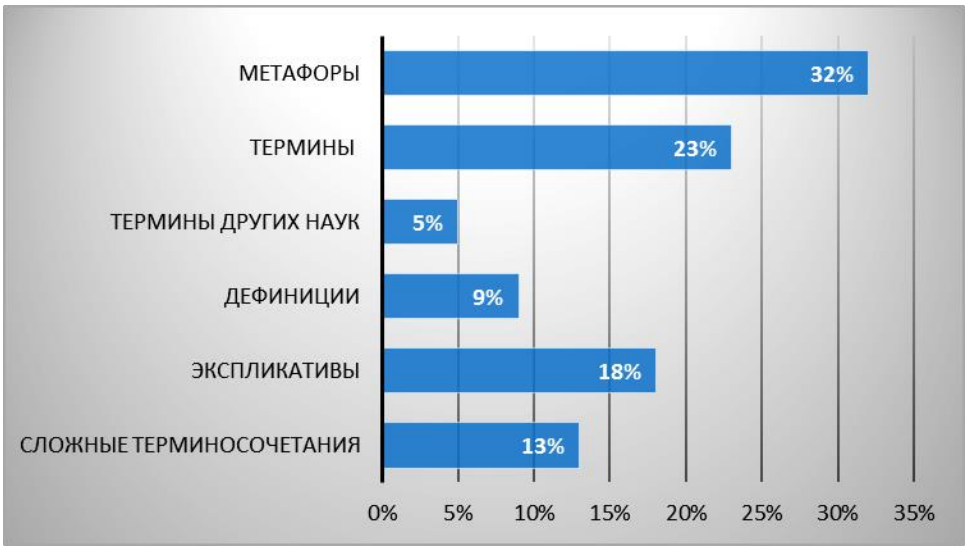

Рис. 1. Анализ форм репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии

Полученные данные свидетельствуют о том, что метафорические формы репрезентации знания являются доминирующими среди вербализующих знание структур (32%). Далее по количеству идут термины, принадлежащие сфере нанотехнологии (23%). Наименее частотные формы репрезентации – это дефиниции (9%) и термины других сфер знания (5%).

Отметим, что полученные результаты полностью отражают тенденцию зарождения нового знания, когда профессиональный язык, основанный на терминах и терминологических сочетаниях, еще не сформировался. Очевидно, что авторы профессиональных текстов чаще используют общеупотребительную лексику, включая метафоры и экспликативы (в полученных нами результатах в сумме 50%). Одновременно мы отмечаем, что специализация понятий выражена слабо (9% дефиниций). Известно, что дефиниция вводит термин в систему отраслевого знания [Татаринов 2008: 273]. Полученные результаты демонстрируют низкий уровень системности терминологии сферы нанотехнологии в анализируемый период развития профессионального знания.

В то же время, достаточно высокий уровень эксплицированных видов репрезентации нового знания сферы нанотехнологий (68%) позволяет сделать вывод о наличии в текстах большого количества структурных элементов, формирующих терминологические категории. Мы отмечаем дефицит терминов, принадлежащих собственно сфере нанотехнологии (23%), компенсирующийся за счет употребления общеупотребительных слов с переносным значением. Принимая во внимание понятие метафоры как модели профессионального знания, мы делаем вывод о высокой частотности использования существенного признака в формируемых понятиях в виде терминологической метафоризации (32 %).

Если сравнить соотношение дефиниций и экспликативов, то количество последних в текстах нанотехнологий ровно в 2 раза больше (9% и 18% соответственно). Это значит, что только 9% репрезентаций связаны с системным знанием, а 18% репрезентаций профессионального знания

направлены на формирование внутренней формы термина через объяснение его мотивированности. Как полагает В. А.Татаринов, когда создается новый термин, процесс терминотворчества не ограничивается только поиском новых языковых форм, но и введением в текст субъективных моментов, связанных с авторским пониманием формируемого понятия. Иными словами, в понятие мотивированности входят все средства, с помощью которых автор высказывает свое собственное мнение [Татаринов 2008: 274].

Полученные результаты согласуются с общим мнением о том, что для языка сферы нанотехнологии характерно «сочетание точности и логической строгости анализа с творческим предвидением структур и функций незримых объектов задолго до их визуализации» [Седов 2000]. Развитие нанотехнологии идет по пути изучения сущности живых и неживых систем, когда непосредственное наблюдение за объектами действительности невозможно, поэтому исследователям часто приходится пользоваться так называемым «внутренним взором». Появление новых фактов в сфере профессионального знания по нанотехнологии, на основе которых исследователи строят гипотетические схемы и описания процессов и структур, имеют фрагментарный характер. Экспериментально доказать или опровергнуть построенные схемы можно лишь спустя определенное время. Все это способствует реализации таких свойств репрезентации знания в сфере нанотехнологии, как метафоричность и визуальность.

Несмотря на то, что анализируемые нами тексты по нанотехнологии предназначены для специалистов, понимание содержания нового знания является сложным для восприятия даже самих специалистов [Хокинг 2015: 9]. При этом жизнеспособность нового знания состоит в его усвоении научным сообществом [Мирская 1977: 55]. Следовательно, способность нового знания к объективации является важным фактором дальнейшего развития знания, а в задачу исследователей входит не только открытие нового знания, но и его последующая трансляция, в которой метафоре отводится особая роль.

Центральной проблемой проводимого исследования является изучение характера процессов терминообразования, итоги которого представлены на следующей диаграмме [см.: рисунок 2].

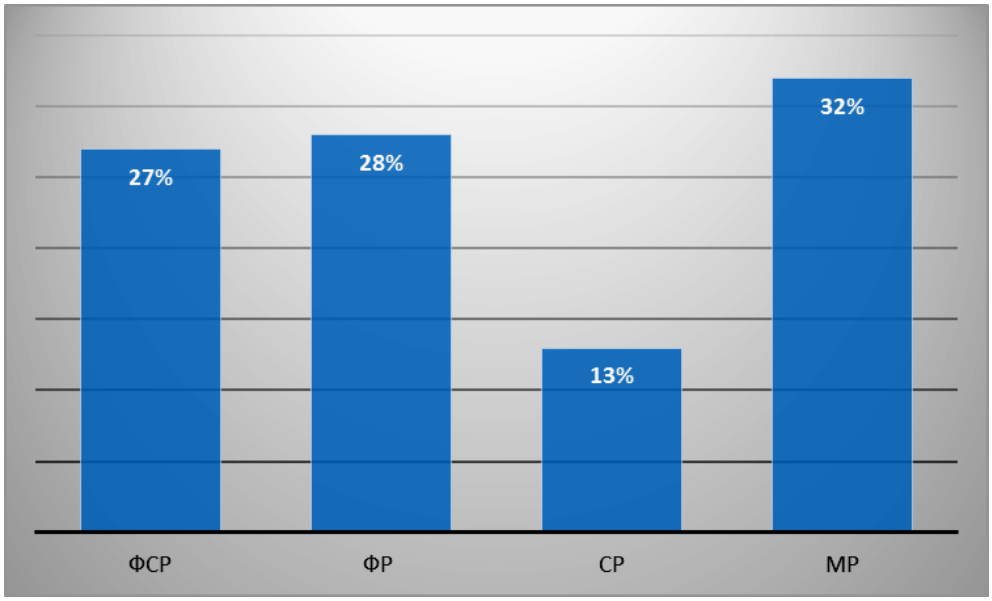

Рис. 2. Соотношение видов терминообразования в текстах сферы нанотехнологии

Как показывают результаты, представленные на рисунке 2, наибольшее количество видов терминообразования связано с метафорической репрезентацией (МР), тогда как количество терминообразовательных процессов содержательной репрезентации (СР) примерно в 2,5 раза меньше (32% и 13% репрезентем соответственно). Отметим, что способы формальной и формально-содержательной репрезентации процессов терминообразования имеют почти одинаковый процент вербализации (28% и 27%).

Недоступность непосредственного наблюдения объектов сферы нанотехнологии обусловливает необходимость их визуальной репрезентации. Это достигается путем подробного описания исследуемого объекта средствами содержательной репрезентации, либо путем косвенного описания. Доминирование метафорических репрезентем над содержательными свидетельствует о преобладании косвенного описания над

прямым описанием. Примерно одинаковое количество формальных и формально-содержательных репрезентем указывает на количество соответствующих терминов и терминов, находящихся еще только в стадии становления. Как мы уже отмечали, адекватное понимание терминов, продуктов данных типов терминообразования в тексте, требует своеобразной страховки в виде экспликатива или дефиниции.

Представляя собой языковую константу, закрепленную за определенным фрагментом действительности, формальные репрезентемы отражают признаки объектов действительности, которые автор термина считает существенными в соответствии с той теорией, на которой основывается принимаемая автором система понятий [Лейчик 2009: 41]. При повторном употреблении термина заложенные в нем признаки объекта закрепляются. С этим мнением согласны Б. Н. Головин и Р. Ю. Кобрин, указывающие на то, что употребление термина без дефиниции означает, что в сознании исследователя сформировался образ, отображение звуковой, физической стороны слова, постепенно связываемые с отображениями обозначенного этим словом предмета, действия, качества и др. [Головин 1987: 31–32]. Это значит, что 28% всех репрезентем в профессиональной сфере нанотехнологий обладают устойчивым значением.

В описании типов репрезентации профессионального знания был использован критерий экспликации/импликации порождающих языковых единиц. Мотивацией этому послужила текстовая теория термина, трактующая термин в качестве производной от текста единицы [Алексеева 1998, Лейчик 1990, Татаринов 2006 и др.].

Итоги изучения типов репрезентации, соотносящихся с процессами терминообразования в профессиональной сфере нанотехнологии, представлены в диаграмме [см.: рисунок 3].

Рис. 3. Виды процессов терминообразования в профессиональных текстах сферы нанотехнологии

Интерпретация итоговых результатов. Как наглядно показано в диаграмме, неэксплицированные (МР) и полностью эксплицированные виды репрезентации знания (ФСР) представлены в текстах сферы нанотехнологии примерно одинаковым количеством (соответственно 32% и 27%). Первый вид репрезентации играет опосредованную роль при установлении отношений между видом репрезентации и текстом. Поэтому он является показателем определенной «оторванности» репрезентемы от порождающего ее текста, поскольку в нем не содержатся ни формальные, ни содержательные компоненты. Наоборот, полностью эксплицированный вид репрезентем полностью зависит от порождающего текста, поскольку в нем содержатся формальные и содержательные компоненты, непосредственно порождающие терминологическую единицу. В этом смысле, тексты сферы нанотехнологии

оказываются сбалансированными в аспектах экспликации и скрытого вида порождения репрезентем.

Частично эксплицированные виды включают ФР и СР (41%). Можно заметить, что данные виды репрезентации в сумме также уравновешивают предыдущие виды репрезентации (соответственно 41% и 59%). Формальные и содержательные терминологические структуры соотносимы с языковым знаками, имеющими план выражения и план содержания. Поэтому репрезентемы данных типов демонстрируют неполную зависимость от порождающего текста.

Выводы к главе 2

1. Изучение репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии возможно с помощью сконструированных нами языковых заместительных единиц – репрезентем, имеющих уровневую структуру, включающую языковой (формальный и содержательный) и когнитивный уровни. Мы показали, что сложность объекта исследования предполагает использование комплексной методики. Анализ средств вербализации профессионального знания позволил выявить четыре способа репрезентации, характеризующихся разным соотношением экспликации формальных и содержательных компонентов. На основе данного критерия были выявлены эксплицированные виды (формально-содержательная репрезентация, неполные – формальная и содержательная репрезентации) и скрытый вид репрезентации знания (метафорическая репрезентация).

2. Наиболее полным и содержательным с точки зрения передаваемой информации является тип формально-содержательной репрезентации, в котором понятие в рамках конкретного контекста трактуется однозначно. Этот вид репрезентации относится к полным видам репрезентации профессионального знания.

3. Формальная репрезентация относится к неполным видам, ее особенностью является возможность обращения к ранее созданным текстам для уточнения содержания понятия. Формальная репрезентация связана с формированием теории профессиональной сферы деятельности.

4. Содержательная репрезентация, также относящаяся к неполным видам, связана с практической деятельностью и обладает свойством описания явлений или объектов, доступных непосредственному наблюдению.

5. Особое место среди видов репрезентации профессионального знания занимает метафорический вид, имеющий неэксплицированный характер. Для раскрытия содержания МР необходимо проведение

специального анализа, основанного на сопоставлении контекстуального и основного значений метафорического термина. Метафорическая репрезентация предоставляет возможность описания ненаблюдаемых объектов как потенциально наблюдаемых за счет моделирования.

6. Анализ показал, что в профессиональной сфере нанотехнологии преобладает метафорический вид репрезентации, что обусловлено потребностью в визуализации ненаблюдаемых объектов.

Глава 3. Исследование репрезентации профессионального знания в аспекте внутренней типологии профессионального текста

Анализ корпуса репрезентем, представленный в главе 2, позволил выявить сложный и комплексный характер форм репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии. В представляемой главе результаты проделанной работы получают дальнейшую интерпретацию в рамках текстового аспекта. На современном этапе изучения репрезентации знания в профессиональном тексте нерешенной задачей является выявление закономерности соотношения терминообразовательных процессов и внутренних типов текстов. В научной литературе данная задача не находит окончательного решения. Синтез терминообразовательного и текстового подходов мы считаем эффективным для достижения поставленной цели, связанной с более полным описанием репрезентации профессионального знания.

3.1. Принцип системности и его роль в текстовом анализе

В ходе предыдущего этапа исследования форм и типов репрезентации профессионального знания нами было обнаружено, что они представлены разноуровневыми языковыми средствами, характеризующимися сложной системой взаимоотношений. Отсюда основным принципом, положенным в основу исследования эмпирического материала в аспекте типологии текста, является системный подход. Под системностью в самом общем виде можно понять внутреннюю организацию реперезентации знания, связывающую разные аспекты анализа – текстовый, когнитивный и др., иными словами, как некую альтернативу языковым исследованиям репрезентации знания в профессиональных текстах.

Наше понимание системного подхода соотносится с цельностью объекта исследования (репрезентемой), с выявлением многообразия его связей и целостностью описания сложной картины формирования нового знания.

В рамках системного аспекта учитывается свойство системности термина как принадлежности определенной терминосистеме. Как полагает С. В. Гринев, «системность является неотъемлемым свойством и, следовательно, признаком термина, ей обладают все термины без исключения» [Гринев 2008: 165]. Помимо этого, системность может возникнуть в результате терминологической деятельности, связанной с упорядочением и уточнением понятий, выраженных терминами. Таким образом возникает *терминологическая системность* [Там же: 164].

С учетом вышесказанного системный подход предполагает ряд дополнительных задач исследования:

- выявление системного характера объекта научного исследования (репрезентемы);
- исследование актуализации репрезентем во внутренних типах текста как отражение целостности познавательной ситуации;
- выявление зависимости репрезентации знания от характера познавательного процесса.

Решение первой задачи предполагает выявление зависимости репрезентем от внутренних и внешних связей, придающих целостный характер процессу репрезентации. Вторая задача связана с необходимостью исследования интегрального характера процесса репрезентации, несводимого к сумме актуализаций репрезентем. Решение третьей задачи связано с раскрытием понятия репрезентемы при изучении процесса формирования нового знания (функционирования) как сложной системы человеческой деятельности.

В ходе системного анализа нами применяются следующие методы:

- количественный анализ, применяемый для изучения условий функционирования репрезентем, а также их внутритекстовых отношений;
- логический анализ для выявления закономерностей в системе репрезентем, базирующихся на их типологии и когнитивных функциях;
- метод обследования как получение дополнительных сведений о практической деятельности профильных отраслевых организаций, работа с документами этих организаций, проектная деятельность и др. [Комарова 2012: 271].

Исходное положение проводимого исследования основано на том, что в тексте не только фиксируется знание в виде выявленных нами структур, но и наблюдается его развитие. Поэтому большое значение приобретает исследование связей в цепочке *репрезентация – текст – знание.*

Мы полагаем, что сущность конкретных типов репрезентации научного знания может быть раскрыта более подробно в аспекте развития знания, отраженного в структуре профессионального текста. Таким образом, целью исследования репрезентации знания на данном этапе является изучение выявленных репрезентем в рамках их функционирования в тексте. Мы пытаемся проследить, какие виды репрезентации и каким образом реализуются в конкретных типах текста. Мы поставили целью выявить дополнительную систему организации научного знания на основе сопоставления двух типологий: классификации репрезентем и внутренней типологии типов профессионального текста, соответствующих логике развития знания. Мы исследуем, в какой степени соотносимы система репрезентем и характер развития знания в профессиональном тексте.

Исходным для нас в этом анализе является положение о соответствии типов репрезентации знания способу его развития в тексте.

Что дает нам описание подобного сопоставления? Во-первых, это позволяет выявить определенную упорядоченность употребления репрезентем в процессе развития научного знания. Во-вторых, исследование

внутритекстовых функциональных закономерностей дает возможность изучить логические отношения в процессе развития знания.

Отметим, что подобный анализ прежде не проводился. Традиционно исследователи опирались, скорее, на интуитивные представления о разнице в характере репрезентации знания с учетом его развития в тексте. В этой связи представляется необходимым уточнить представление о внутренней типологии профессионального текста.

3.2. Разметка корпуса внутренних типов текста

Теоретические положения, связанные с классификацией профессиональных текстов проводимого исследования [см.: 1.4], послужили основой создания внутренней типологии профессионального текста в сфере нанотехнологии. Нами используется термин *внутренняя типология*, поскольку его содержание отражает сложные и многообразные отношения внутри отдельной отраслевой сферы знания, выраженной в текстах.

В теории языка известны типологии текстов по разным критериям. Наибольшую известность получила типология, выстроенная на основе функционально-смыслового критерия [Кожина 1972, Нечаева 1975 и др.]. В данных исследованиях были выявлены такие типы научного текста, как *описание*, *повествование*, *рассуждение*, *доказательство и обобщение-формулировка*. Известна типология научных текстов с опорой на понятие эпистемической ситуации, т. е. на этапы познавательной деятельности, а также на цели и задачи, решаемые исследователями на каждом этапе познания [Баженова 2001, Котюрова 2015].

В проводимом исследовании мы придерживаемся терминологической теории текста, формирование которой восходит к трудам известного российского терминолога В. М. Лейчика [Лейчик 1990, 2002, 2007]. Используя критерий функциональности термина, В. М. Лейчик выявил три типа специальных текстов: *терминофиксирующие*, *терминоиспользующие* и

терминопорождающие типы текста. Данные типы выявлены с помощью критерия сформированности выражаемого знания, т. е. путем анализа терминов в аспекте уже готового и еще только зарождающегося профессионального знания. В соответствии с этим к первой группе исследователь относит *терминофиксирующие* тексты, «специально предназначенные для того, чтобы отобрать, оценить, рекомендовать и закрепить в нормативном употреблении те или иные термины и профессионализмы, уже существующие к моменту создания данных текстов» [Лейчик 2002: 70]. Примерами текстов данного типа служат словарные статьи специальных словарей и энциклопедий, толковые терминологические словари, учебники с глоссариями и др. К *терминоиспользующим* отнесены тексты, в которых использованы уже закрепленные в лексике того или иного языка термины, т. е. уже известные адресату данного типа текста. Примерами подобных текстов служат обзоры, техническая документация, аннотации, рефераты и др. *Терминопорождающие* тексты формируют группу, в которую входят тексты, авторы которых впервые вводят новые термины в ходе изложения нового знания. К данной группе принадлежат статьи инновационного характера, описание новых теорий или научно-технических открытий.

В. М. Лейчик отметил большой потенциал текстовых теорий термина, определив их как аспект «от текста к термину» [Лейчик 2002: 73]. Важность текстовой теории состоит в возможности идентификации терминов для последующего анализа. Данная типология рассматривается исследователем как универсальная, иными словами, удовлетворяющая критериям типологии текстов любой сферы знания.

В разрабатываемой нами типологии внутренних типов текста в аспекте «от текста к термину» методика дополняется рядом других принципов: а) спецификой познавательного процесса, б) его содержанием, в) опорой на закономерности порождения текста, г) соотнесенностью с функциями выявленных типов репрезентем.

Мотивация выбора принципа обусловленности текста спецификой познавательного процесса вызвана представлением о развитии знания. В теории специального языка существует методика выявления языковых и дискурсивных характеристик единиц анализа путем изучения связей с процессом познания. Так, по мнению С. Л. Мишлановой, процесс познания любого объекта или явления действительности состоит в последовательном прохождении трех этапов познания: донаучного (наблюдения и описания явлений), экспериментального и теоретического [Мишланова 2002: 69]. Отсюда можно предположить, что этапам развития знания соответствуют разные типы его языковой репрезентации, выраженной в различных типах текста.

Содержательный принцип типологии текстов позволяет понять конкретные ситуации репрезентации знания. Опора на текстовую обусловленность типологии текстов позволяет разобраться в функциональных особенностях репрезентем. Считаем, что подобная комбинация критериев и принципов анализа корпуса текстов дает нам возможность получить дополнительную объективацию результатов анализа репрезентации профессионального знания.

Анализ корпуса эмпирического материала позволил выявить четыре типа текстов, соответствующих выбранным нами критериям: *идентифицирующий текст* (ИТ), *концептуализирующий текст* (КТ): *перформативный текст первого типа* (ПТ 1) и *перформативный текст второго типа* (ПТ2).

Рассмотрим подробнее каждый из выявленных типов текста.

Идентифицирующий текст (ИТ). На основе первого принципа типологии текстов можно отметить следующее. Известно, что любое научное исследование начинается с наблюдения за объектами или явлениями внешнего мира. Результаты наблюдения выражаются в текстах, как правило, в формах языковых описаний. В текстах, соотносящихся с описанием исследуемого объекта, происходит идентификация объекта/денотата.

Принимая это во внимание, мы предлагаем название *идентифицирующего* текста, характеризующего подобный тип текста. С учетом текстового принципа можно составить представление о порождении текста, в частности, с использованием понятия предикативного характера развертывания текста [Мурзин 1991: 45]. В рамках деривационной теории текста описание объекта соотносится с приписыванием изучаемому объекту некоего признака, который становится частью его наименования [Там же]. Отметим, что описание объекта имеет конкретный характер и связано с низшим уровнем абстракции. В этом смысле идентифицирующий текст оказывается антиподом концептуализирующего текста.

Таким образом, если текст соответствует описанию познаваемого объекта, способствующему его идентификации, т. е. пониманию его главных свойств, а основным содержанием текста является представление нового знания путем обозначения объекта/денотата через его описание, актуализирующееся в тексте с помощью предикации, то такой текст можно назвать *идентифицирующим* (ИТ).

Обратимся к фрагменту текста:

> “In this paper, we report a molecular **linker-free assembly method** for assembling high-performance integrated devices based on NTs and NWs. In this method, *inert surface molecular patterns guide the adsorption and alignment of NTs or NWs directly onto bare surface regions on the substrates, without relying on any external forces, and the substrate potential can be used to further enhance the NT and NW adsorption*” [Lee M. et al. 2006: 67] .

В данном фрагменте идентифицирующего текста новым объектом описания является **linker-free assembly method.** Чтобы сформировать представление об новом описываемом методе, автор идентифицирует его в форме экспликатива. Приведем еще пример:

> “Before turning our attention to the CNT-SQUIDs, we have to characterize **the electronic transport properties of our CNT junctions**.

Particularly important is the interplay between Kondo correlations and superconductivity, which has recently motivated theoretical and experimental studies” [Cleuziou 2006: 59].

Данный фрагмент текста является идентифицирующим, поскольку раскрываемое в нем содержание репрезентемы *the electronic transport properties of our CNT junctions* идентифицировано с помощью экспликатива *Particularly important is the interplay between Kondo correlations and superconductivity*. Смысл репрезентемы становится понятным при знакомстве с ее описанием.

Концептуализирующий текст (КТ). На основе первого принципа типологии внутренних текстов можно отметить следующее. Данный тип текста соотносится с завершающим этапом познания, соотносимым с обобщением полученных результатов. В когнитивном плане это находит выражение в процессах концептуализации и категоризации знания. С точки зрения содержания ситуации, сформированное на предшествующих этапах познания развернутое знание ограничивается рамками строго определенных структур и приобретает законченное логическое выражение. В аспекте текстовой теории можно наблюдать следующее. Поскольку процесс приписывания признаков, иначе, развертывание вербализации знания имеет определенные границы, то в тексте актуализируется противоположный процесс – свертывание текста, или компрессия [Мурзин 1991: 48]. Результатами данного процесса оказываются генерализированные понятия. Генерализированная универсальная форма обладает свойством воспроизводиться в других текстах в готовом виде. Поэтому репрезентемы, выявляемые в данном типе текста, соотносятся с функцией указания на денотат без перечисления его признаков. В когнитивном плане это способствует формированию теории области знания.

Таким образом, если текст соответствует генерализации знания в ходе исследования познаваемого объекта, а основным содержанием текста является концептуализация и категоризация, актуализирующиеся в тексте с

помощью механизма компрессии, то такой текст получает название *концептуализирующего* (КТ). Обратимся к примеру:

> “Here, we report a novel **technique for delivery** of nanoparticles into cells, which takes advantage of the invasive properties of bacteria. The gene or cargo is not carried inside the bacteria, but rather remains on the surface conjugated to nanoparticles. Hence, our approach does not require bacterial disruption for delivery, or any genetic engineering of the bacteria for different cargo. Although **more than one gene can be delivered** by means of bactofection, many **more copies of a target cargo can be carried** with one bacterium using the method described here. Such bacteria, which we call ‘**microbots**’, can potentially be used to carry proteins, **small molecules** and even synthetic objects like sensors and therapeutic moieties into different types of cells” [Akin 2007: 445].

В данном фрагменте можно заметить процесс компрессии предшествующего развернутого описания инновационной технологии доставки наночастиц в клетку. Мы видим, что агент доставки назван автором ‘microbot’. В данном обобщенном понятии воплотилась идея применения молекул малых размеров (*small molecules*), а также идея автоматизма доставки бактерии в клетку (*more than one gene can be delivered, many more copies of a target cargo can be carried, technique for delivery*).

Приведем еще пример:

> “This model falls into a large class we have named **“sub-elastic chain”** (SEC), because it describes a polymer chain with a response to bending that, for large deflections, is softer than the usual harmonic model.” [Wiggis 2006: 137–141].

В данном фрагменте репрезентема *“sub-elastic chain”* наполняется концептуальным содержанием *because it describes a polymer chain with a response to bending that, for large deflections, is softer than the usual harmonic model*. Выделенный фрагмент текста представляет собой толкование понятия, выраженного данной репрезентемой. Оценка полученного знания заключена

в следующем фрагменте текста: *“sub-elastic chain”*, в котором происходит сравнение описываемой модели с традиционной *is softer than the usual harmonic model*.

Перформативный текст первого типа (ПТ 1). Термин *перформативный* получил название от англ. *to perform,* означающее «выполнять, совершать». Мы остановились на выборе данного термина как противоположному термину *to constitute,* «констатировать что-либо». Таким образом, *перформативный* тип соотносится с текстом, в котором выражено какое-либо действие или описана ситуация, а не просто представлена их констатация.

На основе первого принципа типологии текстов можно отметить следующее. Данный тип текста соотносится с процессом дальнейшего развития знания, выражающегося в действиях с идентифицированными объектами. Действия с объектами подобны «погружению» объектов в различные ситуации. Такого рода действия связаны с проведением многочисленных экспериментов с объектами познания.

В языковом плане в данном типе текста происходит дальнейшее раскрытие внешних или внутренних свойств объекта. Данный процесс актуализируется в интерпретациях исследуемых объектов или явлений. Поскольку результатом подобных интерпретаций оказывается соотнесенность исследуемого объекта с другими объектами, то этим интерпретациям свойствен более высокий уровень абстракции, актуализируемый с помощью логико-математических операций, позволяющих увидеть в новые свойства объектов.

Таким образом, если текст соответствует обобщающему описанию познаваемого объекта, а основным содержанием текста является воплощение интертекстуальных связей исследуемого объекта, актуализирующихся в тексте с помощью механизма абстрактизации, то такой текст получает название *перформативного текста первого типа* (ПТ 1).

Обратимся к отрывку текста:

“After **the legendary frog's leg experiment by Alessandro Volta** more than 200 years ago and the subsequent understanding of how nerve signals are transmitted, it became obvious that it might be possible to transfer information electrically between cells using metallic microelectrodes. In a more complex form, the research groups of Fromherz and Lieber have managed to transfer electrical signals from electronic devices to living cells and vice versa. Another approach for transferring electrical signals combines biological elements such as DNA strands with carbon nanotubes to create nanoscale field-effect transistors” [Mato Knez 2006: 22–23].

Данный фрагмент содержит репрезентему *the legendary frog’s leg experiment by Alessandro Volta*, которая характеризуется нами как «прецедентный текст» [Баженова 2009: 29], т. е. как фрагмент текста, репрезентирующий в компрессированном виде другой текст (момент интертекстуальности). В анализируемом тексте автор полагает, что идеи Александра Вольта получили развитие в создании нанотранзисторов, поскольку его эксперимент оказал влияние на понимание того, как можно передавать информацию между клетками при помощи электричества.

Перформативный текст второго типа (ПТ2). На основе первого принципа типологии текстов можно отметить следующее. Данный тип текста соотносится с процессом дальнейшего развития знания, выражающегося в действиях с идентифицированными объектами. Как и в ПТ 1, в рассматриваемом типе текста описываются результаты экспериментов. Специфика содержания данного знания заключается в том, что оно связано с описанием элементов нового знания (новых материалов, новых областей применения, новых методов и технологий получения знания). В определенном смысле можно полагать, что в функциональном аспекте содержание перформативного текста второго типа соотносимо с разработкой научной парадигмы, «когда в большей степени рассматриваются качественные, нежели количественные аспекты природных закономерностей.

Часто парадигма, развитая для одной категории явлений, ставится под сомнение при рассмотрении другой категории явлений, тесно связанной с первой. Тогда возникает необходимость в экспериментах для того, чтобы среди альтернативных способов применения парадигмы выбрать путь к новой области научных интересов» [Кун 2003: 52].

В языковом плане в данном типе текста происходит дальнейшее раскрытие внешних или внутренних свойств объекта.

Таким образом, если текст связан с описанием результатов экспериментов с элементами нового знания, а основным содержанием текста является воплощение новых характеристик исследуемого объекта, актуализирующихся в тексте с помощью механизма абстрактизации, то такой текст получает название *перформативного текста второго типа* (ПТ 2).

Проиллюстрируем примером:

> “Surprisingly, the sorting goes in the opposite direction to what would be expected based on the relationship between pure nanotube density and diameter. Here, larger-diameter surfactant-coated tubes settled in higher-density layers of the gradient. More remarkable is that discrimination also occurred by electronic type. Using mixtures of surfactants, such electronictype sorting was optimized so that by repeated centrifugation, with careful adjustment of the density gradients, highly enriched samples of metallic or semiconducting nanotubes were obtained” [Rinzler 2006: 18].

Содержание данного отрывка текста связано с новыми условиями проведения эксперимента. В тексте это выражено в следующем предложении: Here, *larger-diameter surfactant-coated* tubes settled in *higher-density* layers of the gradient. Содержание фрагмента связано с получением нового знания: sorting *was optimized*; highly enriched samples of metallic or semiconducting nanotubes were obtained. Описание эксперимента представлено логическим языком: *here, more remarkable is that, so that.* Мы отмечаем отсутствие метафорических терминов и доминирование лексических форм

репрезентем: *sorting, density, diameter, gradient, surfactants, centrifugation.* Заметно также использование сложных терминов: *larger-diameter, surfactant-coated, electronictype, nanotubes.* Можно предположить, что сложные термины являются результатом компрессии развернутых толкований (экспликативов), представленных в текстах более низкого уровня абстракции (ИТ или ПТ1).

Отметим, что в данном типе текста содержится большое количество формул, цифр, рисунков и номенклатур. Обратимся к примеру:

> “We designed and built the first CNT-SQUID as presented in **Fig. 1**a and described in the Method section. The superconducting SQUID loop is made from **Al**, and has a **critical temperature Tc 1.2 K**. If not stated differently, all measurements were performed at **a cryostat temperature of about 35 mK**. The CNT-SQUID contains two CNT-based superconducting transistors, which have been described previously 13, 14 and can be modelled by a QD between two superconducting leads (**Fig. 1b**)” [Cleuziou 2006: 53 –59].

Данный фрагмент текста содержат ссылки на рисунки *Fig. 1, Fig. 1b*, номенклатуру химического элемента алюминия ***Al***, указания на температуру *critical temperature Tc 1.2 K, a cryostat temperature of about 35 mK*. Данные ссылки указывают на особых характер репрезентации знания в ПТ2.

Результаты анализа характеристик каждого типа текста позволили провести разметку корпуса внутренних подтипов текста, осуществляемую следующим образом. Первоначально мы провели подсчет общего количества знаков, соотносимых с каждым типом текста. Для этого корпус исследуемых текстов был разбит на отдельные текстовые фрагменты, соответствующие идентифицирующему, концептуализирующему, перформативному первого и второго типов текста. Далее мы подсчитали общее количество знаков в каждом типе текста. Затем абсолютные значения были переведены в проценты [см.: таблица 2].

Таблица 2

Количественная репрезентация внутренних подтипов текста

Тип текста	Идентифицирующий	Перформативный второго типа	Перформативный первого типа	Концептуализирующий
Количество печатных знаков	623353	250475	128319	82594
% от общего числа	55%	23%	12%	10%

Интерпретация данных таблицы 2. В представленной таблице столбцы соответствуют внутренним типам текста, расположенным в порядке убывания их объема в корпусе. Анализ представленных в таблице данных позволяет сделать вывод о том, что наиболее репрезентированным типом текста является идентифицирующий текст, далее следует перформативный текст второго типа, затем перформативный текст первого типа. Наименее репрезентированным текстом является концептуализирующий текст. Данная последовательность соответствует тому, что в текстах сферы нанотехнологии происходит, в основном, описание объектов и их свойств. Такая картина естественна для текстов сферы нанотехнологии, поскольку характеристика объектов является необходимой в аспекте нового формирующегося знания, требующего первоначальной идентификации.

Выявленный нами характер соотношения объемов типов текста в профессиональной сфере нанотехнологии, относящейся к новым направлениям, соответствует логике развития научного знания. По мнению Т. Куна, начало научному открытию обеспечивает осознание аномалии, выражающейся в том, что результаты исследования не соответствуют ожиданиям общепринятой парадигмы научного знания в соответствующей области. Это вызывает аномалии исследования в конкретных областях, продолжающиеся до тех пор, пока они не становятся частью теории, т. е. не

становятся ожидаемыми, способными быть предсказанными теорией [Кун 2003: 80]. Мы видим, что в нашем материале подобной аномалией оказывается идентифицирующий текст, превышающий почти в пять раз объем концептуализирующего текста.

Поскольку функция идентифицирующего текста состоит в описании предметов и явлений, а также в сопоставлении с уже известными характеристиками объектов, то большой объем данного типа текста может свидетельствовать о том, что специалисты в сфере нанотехнологии сталкиваются с проблемой идентификации большого количества новых фактов.

Описание в текстах сферы нанотехнологии многочисленных исследований и экспериментов способствует созданию большого количества идентифицирующих и перформативных типов текста. Но, поскольку открытие предполагает не только обнаружение самого факта, но и его объективацию в теории, то это представляет собой достаточно длительный процесс [Кун 2003: 83].

Как показывают результаты, теоретические моменты немногочисленны, поскольку в целом в рамках данной науки пока не сложилась четкая методология теоретического осмысления и объяснения накопленного материала.

Доминирование в корпусе текстов перформативного текста второго типа над первым указывает на то, что наибольшее значение в них придается новым экспериментам, а уже проведенные эксперименты служат основой для будущих опытов.

Наименьший процент концептуализирующего текста объясним его связью с теоретическим этапом познания, включающим интерпретацию данных, полученных в ходе экспериментов, размышление и рассуждение, а также оценку полученному знанию. В данном типе текста дается обоснование теоретическим предположениям, идеям и концепциям. Небольшой процент объема данного типа текста свидетельствует в целом о

том, что прикладной аспект развития знания доминирует в текстах сферы нанотехнологии.

Таким образом, мы осуществили описание внутренних типов текста сферы нанотехнологии с учетом трех основных критериев типологии: специфики познавательного процесса, его содержания и закономерностей порождения текста. Перейдем к описанию соотношений репрезентем и типов профессионального текста.

3.3. Анализ репрезентем во внутренних типах профессионального текста

Содержание представленного раздела составлено с опорой на выбранный нами критерий типологии текстов – соотнесенность текстов с выявленными типами репрезентем. С этой целью в выявленных типах текста был произведен подсчет количества репрезентем, соотносимых с конкретными способами терминообразования. Виды репрезентем и способы их идентификации описаны в главе 2. В данном разделе представлен анализ репрезентем в каждом из внутренних типов профессионального текста. Цель анализа связана с рассмотрением отдельных характеристик внутренних типов текста, а также с расширенным изучением природы данных текстов. Рассмотрим характеристики репрезентации знания в **идентифицирующем типе** текста [см.: таблица 3].

Таблица 3

Анализ видов репрезентации знания в идентифицирующем типе текста

Виды репрезента-ции	Содержатель-ная репрезентация	Формально-содержательная репрезентация	Формальная репрезентация	Метафориче-ская репрезентация
Количество	88	133	157	226
% от общего количества	15%	22%	26%	37%

Формы единиц	Сложные терминосочетания	Экспликативы	Дефиниции	Термины других наук	Термины	Метафоры
Количество (604)	88	93	40	24	133	226
% от общего количества	15%	15%	7%	4%	22%	37%

Интерпретация данных таблицы 3. Виды репрезентаций в столбцах таблицы расположены по принципу роста их количества. Как показано в таблице, частотность видов репрезентации, а также форм единиц, принадлежащих идентифицирующему типу текста, варьируется. В идентифицирующем типе текста наибольшее количество репрезентем относится к метафорической репрезентации (37%). Это отражает общую тенденцию развития профессионального знания сферы нанотехнологии, рассматриваемой в качестве развивающейся технологии [см.: глава 1]. Действительно, метафора является намеренным и наиболее частотным средством объяснения сложных концептов [Cameron 2003: 106]. Доминирование образных средств в данном типе текста связано со стремлением исследователя найти адекватное средство выражения новому знанию, соотнеся его с уже имеющимися понятиями, а также с его намерением облегчить понимание представляемого им нового знания адресату текста.

Далее расположена формальная репрезентация, ее доля составляет 26%, из которых 22% занимают термины нанотехнологий, а 4% термины других наук. Формально-содержательная репрезентация представлена еще меньшим объемом и составляет 22%, из которых 15% выражены экспликативами и 7% дефинициями. Наименьшим объемом представлена содержательная репрезентация, доля которой составляет 15%.

Анализ форм репрезентации в идентифицирующем типе текста в соответствии с принципом эксплицитности выражения позволяет представить следующую характеристику. Как мы уже отмечали, для данного типа текста главным средством выражения профессионального знания является метафора, т. е. непрямой (скрытый) тип терминообразования. Полностью эксплицированный тип терминообразования представлен только 22% общего количества репрезентем. Среди эксплицитных форм выражения профессионального знания [см.: п. 1.5.] преобладает синтаксический вид терминообразовательных процессов (37% против 26% лексических процессов терминообразования).

В целом, изучение способов репрезентации знания в идентифицирующем типе текста способствует пониманию его как преимущественно эксплицированного типа, вводящего и характеризующего новое знание путем преимущественно синтаксических конструкций, т. е. терминосочетаний и толкований.

Обратимся к анализу видов репрезентации профессионального знания в **перформативным** тексте второго типа [см.: таблица 4].

Таблица 4

Анализ видов репрезентации знания в перформативном тексте второго типа

Вид репрезен-тации	Содержатель-ная репрезен-тация	Формально-содержательная репрезетация		Метафорическая репрезентация	Формальная репрезентация	
Количество	27	53		67	71	
% от общего количества	12%	25%		31%	32%	
Формы единиц	Сложные терминосочета	Экспликати-вы	Дефини-ции	Метафоры	Терми-ны	Термины

	-ния				других наук	
Количество (218)	27	40	13	67	18	53
% от общего количества	12%	19%	6%	31%	8%	24%

Интерпретация данных таблицы 4. Виды репрезентаций в столбцах таблицы расположены также как и в предыдущем описании, по принципу роста количества видов репрезентации. Как показано в таблице, соотношение типов репрезентаций и форм их выражения отличается от предыдущих данных. В перформативном тексте второго типа уменьшается количество метафорических форм выражения знания, но возрастает объем формальной репрезентации (32%), в число которых входит 24% терминов нанотехнологий и 8% терминов других наук. Мы отмечаем тенденцию роста количества полностью эксплицированных репрезентем (25% против 22% в первом случае), а также рост количества форм экспликатива (19% против 15% в первом случае). Поскольку экспликативы объясняют научные понятия средствами обыденного языка и являются вариативными по структуре, то это может указывать на низкую степень стереотипности репрезентации знания в ПТ2 .

Количественный анализ форм репрезентации в ПТ2 позволяет составить представление о его природе. Для данного типа текста главным средством выражения профессионального знания является формальный вид репрезентации (ФР). Мы отмечаем тенденцию роста объема эксплицитных форм репрезентации знания (57% против 48% в идентифицирующем тексте). Среди эксплицитных форм выражения профессионального знания заметен незначительный рост лексического вида терминообразовательных процессов (с 26% до 32%).

В целом, результаты нашего анализа расширяют понимание главной функции перформативного текста второго типа, заключающейся в описании новых принципов, методов и методик проводимого исследования и в обосновании нового знания. Одним из способов, обеспечивающих актуализацию данной функции, является описание экспериментов и используемых методов. Мы соотносим роль ПТ2 текста с тенденцией роста в нем объема эксплицитных форм репрезентации знания.

Поскольку в описании проводимого в определенной области эксперимента важны точность и соотнесенность с конкретной ситуацией, то термины являются наиболее подходящими единицами, наделенными данными свойствами. Именно этим можно объяснить рост объема формальной репрезентации (32%), включающей 24% терминов нанотехнологий и 8% терминов других наук.

Обратимся к анализу видов репрезентации профессионального знания в **перформативном тексте первого типа** [см.: таблица 5].

Таблица 5

Анализ видов репрезентации знания в перформативном тексте первого типа

Вид репрезентации	Содержательная репрезентация	Метафорическая репрезентация	Формально-содержательная репрезентация		Формальная репрезентация	
Количество	30	58	69		72	
% от общего количества	14%	22%	32%		32%	
Формы единиц	Сложные терминосочетания	Метафоры	Эксплика-тивы	Дефиниции	Термины других наук	Термины
Количество (222)	30	58	48	21	14	58
% от общего количества	14%	22%	22%	10%	6%	26%

Интерпретация данных таблицы 5. Виды репрезентаций в столбцах таблицы расположены так же, как и в предыдущих случаях, по принципу роста количества видов репрезентации. Как можно заметить, соотношение типов репрезентаций и форм их выражения в ПТ 1 также отличается от предыдущих текстов. Как следует из данных таблицы, в перформативном тексте первого типа наибольшее количество репрезентем (по 32%) принадлежат формально-содержательной и формальной репрезентации. При этом термины нанотехнологии представлены 26%, а терминов других наук выявлено всего 6%. В формально-содержательной репрезентации доминирующее место занимают экспликативы (22%), тогда как дефинициям принадлежит всего 10%. Мы отмечаем тенденцию дальнейшего роста количества полностью эксплицированных репрезентем (с 57% до 64%), а также незначительный рост количества форм экспликатива (22% против 19% в предыдущем случае).

Количественный анализ форм репрезентации в ПТ1 позволяет составить представление о его свойствах. Для данного типа текста характерно дальнейшее уменьшение количества метафорических форм выражения знания (сравни: 37% - 31% - 22%). Главными средствами выражения профессионального знания являются полностью эксплицированные виды репрезентации знания – формальный и формально-содержательный виды. Мы отмечаем тенденцию дальнейшего роста объема эксплицитных форм репрезентации знания (64% против 57% в ПТ2). Количество лексического вида терминообразовательных процессов сохраняется (32%).

В целом, анализ репрезентации знания в перформативном тексте первого типа указывает на сформированность системы профессионального знания. Это находит выражение в высоком проценте репрезентации терминов и их дефиниций (42%), включая 32% терминологии. Большое количество содержательных репрезентем, по нашему мнению, связано с законами

развертывания текста, в число которых входит контаминация, рассматриваемая как слияние двух глубинных предложений в единое целостное предложение, репрезентированное на поверхностном уровне. Механизм контаминации способствует усложнению поверхностной структуры текста [Мурзин 1991]. В анализируемом типе текста отмечается доминирование синтаксических (сложных) форм терминообразовательного процесса (46%) над лексическим способом (32%). Сложные развернутые номинации соотносятся нами с первоначальным этапом формирования знания о новом объекте. Таким образом, перформативный текст первого типа выступает своеобразным «фундаментом» дальнейшего развития профессионального знания.

Обратимся к анализу видов репрезентации в **концептуализирующем типе текста** [см.: таблица 6].

Таблица 6

Анализ видов репрезентации знания в концептуализирующем типе текста

Вид репрезен-тации	Содержательная репрезентация	Метафориче-ская репрезента-ция	Формальная репрезентация		Формально-содержательная репрезентация	
Количество	2	30	33		62	
% от общего количества	1%	24%	26%		49%	
Формы единиц	Сложные терминосочетания	Метафоры	Терми-ны других наук	Терми-ны	Экспликa-тивы	Дефиниции
Количество (127)	2	30	4	29	34	28
% от общего количества	1%	24%	3%	23%	27%	22%

Интерпретация данных таблицы 6. Виды репрезентаций в столбцах таблицы расположены так же, как и в предыдущих случаях, по принципу роста количества видов репрезентации. Как показано в таблице, в концептуализирующем типе текста почти половина всех репрезентем приходится на формально-содержательную репрезентацию (49%). При этом экспликативы и дефиниции представлены примерно одинаковым количеством (27% и 22% соответственно). Меньшим количеством представлена формальная репрезентация (26%), выраженная, в основном, терминами нанотехнологий (23%) и незначительным количеством терминов других наук (3%). Количество репрезенетем метафорического вида составляет 24%. Количество репрезентем содержательной репрезентации в концептуализирующем тексте почти минимизировано (1%).

В целом мы отмечаем тенденцию дальнейшего роста количества полностью эксплицированных репрезентем (с 64% до 75%), а также незначительный рост количества форм экспликатива (27% против 22% в предыдущем случае).

Количественный анализ форм репрезентации в концептуализирующем типе текста позволяет составить представление о его свойствах. Для данного типа текста характерна стабилизация количества метафорических форм выражения знания (24%). Главным средством выражения профессионального знания является полностью эксплицированные виды репрезентации знания – формально-содержательный вид (49%). Мы отмечаем тенденцию дальнейшего роста объема эксплицитных форм репрезентации знания (75% против 64% в ПТ1). Количество лексического вида терминообразовательных процессов уменьшается (с 32% до 26%).

Анализ функциональной стороны репрезентации знания выявил функцию фиксации результатов познания. Это нашло выражение в большом количестве терминов и дефиниций (48%).

Таким образом, проведенный нами анализ соотношения типов текста и форм репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии позволил выявить новые связи, а также феномен варьирования данных отношений в зависимости от типа текста. Это помогает лучше понять характер репрезентации профессионального знания, а также объяснить внутреннюю типологию профессионального текста.

Таким образом, можно утверждать, что соотношения типов репрезентации знания сферы нанотехнологии весьма разнообразны. Это одна из характеристик возможности выражения нового знания.

3.4. Матрицы репрезентации профессионального знания во внутренних типах профессионального текста

Системный принцип, используемый нами при анализе эмпирического материала, предполагает интегральное видение характера репрезентации знания в профессиональном тексте. Это можно осуществить с помощью построения матрицы. В проводимом исследовании выявленные нами формы и виды репрезентации знания, а также типы текста создают возможность их обобщения в виде матриц. Системный принцип, используемый нами при анализе эмпирического материала, создает интегральное видение характера репрезентации знания в профессиональном тексте. Таким образом, создаваемые нами матрицы позволяют выявить, с одной стороны, каким образом актуализируется связь между формами репрезентации и их приоритетным использованием во внутренних типах профессионального текста. С другой стороны, анализ содержания матриц дает возможность проанализировать зависимость вида репрезентации от типа текста и создать общую картину рассматриваемых взаимосвязей.

Рассмотрим матрицу первого вида, демонстрирующую корреляцию форм репрезентации с внутренними типами профессионального текста. В таблице строки матрицы соответствуют типам текста в порядке убывания

количества форм репрезентации. Столбцы таблицы представлены формами репрезентации профессионального знания, употребление которых в сумме составляет 100% [см.: таблица 7].

Таблица 7

Матрица корреляции форм репрезентации профессионального знания и внутренних типов текста

Формы репрезентации	Тип текста			
	ИТ	ПТ2	ПТ1	КТ
Сложные терминосочетания	15%	12%	14%	1%
Экспликативы	15%	19%	22%	27%
Дефиниции	7%	6%	10%	22%
Термины сферы нанотехнологии	22%	24%	26%	23%
Термины других наук	4%	8%	6%	3%
Метафоры	37%	31%	22%	24%
Итого	100%	100%	100%	100%

Интерпретация содержания матрицы. Данные, представленные в матрице, позволяют отметить разные формы выражения профессионального знания: от лексических до синтаксических. Главным результатом анализа содержания матрицы является наш вывод об общей закономерности рассматриваемых соотношений: по мере роста уровня теоретичности текста возрастает его функциональная нагруженность, выражающаяся в наивысшем количестве употребления форм экспликативов и дефиниций (27% и 22%). Таким образом, в концептуализирующем тексте, наиболее теоретизированном типе, обнаруживается четко выраженная доминанта употребления синтаксических форм репрезентации (50%) в сравнении с номинативными формами (26%). При этом убывает доля метафоричности терминопорождающих процессов (с 37% до 24). Мы также отмечаем резкое уменьшение количества форм терминосочетаний, свидетельствующее о том,

что в концептуализирующих текстах складывается ситуация использования более точных и выверенных терминологических единиц.

В отношении отдельных типов текста наши наблюдения следующие: доминирующей формой репрезентации знания в идентифицирующем и перформативном второго типа текстах являются метафоры, в перформативном тексте первого типа ведущая роль принадлежит терминам нанотехнологий, а в концептуализирующем тексте экспликативам. Наибольшее количество сложных терминосочетаний обнаружено в идентифицирующем типе текста, в концептуализирующем тексте их количество минимальное (1%). В идентифицирующем типе текста, являющимся доминирующим в текстах профессиональной сферы нанотехнологии, содержится наименьшее количество экспликативов и дефиниций, тогда как их наибольшее количество зафиксировано в концептуализирующем тексте, который представлен в текстах по нанотехнологии в наименьшем объеме. Термины нанотехнологий и термины других наук представлены почти одинаковым количеством в перформативных текстах первого и второго типов (26% и 24%, 6% и 8% соответственно), а также в идентифицирующем и концептуализирующем типах текста (22% и 23%, 4% и 3% соответственно). Это значит, что в двух наиболее и наименее репрезентативных типах текста количество терминов сферы нанотехнологии и других наук меньше, чем в остальных типах текста. Как показывают данные матрицы, наибольшее количество метафор выявлено в идентифицирующем тексте (37%), в перформативном тексте второго типа их количество снижается и составляет 31%, перформативный текст первого типа содержит 22% метафор, а концептуализирующий текст 24%.

Рассмотрим матрицу второго вида, демонстрирующую корреляцию видов репрезентации профессионального знания и внутренних типов текста. В таблице столбцы матрицы представляют типы текста в порядке понижения уровня репрезентативности: от доминантных к наименее представленным типам текста [см.: таблица 8].

Таблица 8

Матрица соотношения видов репрезентации профессионального знания и внутренних типов текста

Тип текста	Виды репрезентации				
	Содержатель-ная репрезента-ция (СР)	Формально-содержательная репрезентация (ФСР)	Формальная репрезентация (ФР)	Метафори-ческая репрезентация (МР)	Итого
Идентифицирую-щий	15%	22%	26%	37%	100%
Перформативный второго типа	12%	25%	32%	31%	100%
Перформативный первого типа	14%	32%	32%	22%	100%
Концептуализиру-ющий	1%	49%	26%	24%	100%

Интерпретация содержания матрицы. Строки матрицы, соотносящиеся с типами текста, расположены с учетом уменьшения количества объема, занимаемого ими в сформированном нами корпусе текстов. Анализ содержания матрицы позволяет отметить следующие общие тенденции рассматриваемых соотношений. По мере роста уровня теоретичности текста возрастает употребление эксплицитных форм выражения профессионального знания (с 63% до 78%) [см.: п. 1.5.]. При этом уменьшается процент использования имплицитных форм репрезентации (с 37% до 22 %). Таким образом, в концептуализирующем тексте, наиболее теоретизированном типе, обнаруживается наибольшее количество употребления эксплицитных форм репрезентации профессионального знания (78%). Наряду с ростом эксплицитных форм выражения был отмечен значительный рост формально-содержательной репрезентации (с 22% до 49%). Формальная репрезентация демонстрирует одинаковое количество

репрезентем в идентифицирующем и концептуализирующем текстах (26%) и в перформативных текстах первого и второго типов (32%). В целом, в формальной репрезентации проявляются наименьшие различия между типами текста. Наибольшая доля метафорической репрезентации содержится в идентифицирующем типе текста (37%), наименьшая – в перформативном тексте первого типа (22%). При этом процент метафорических репрезентем в концептуализирующем тексте лишь незначительно выше и составляет 24%, тогда как в перформативном тексте второго типа содержится 31% метафорических репрезентем.

В отношении отдельных типов текста наши наблюдения следующие. Согласно данным, представленным в матрице, в идентифицирующем тексте, наименее теоретизированном типе текста, используется почти одинаковое количество эксплицитных и имплицитных форм репрезентации знания (48% и 52%) с незначительным перевесом в сторону имплицитности. В нем содержится наибольшее количество содержательных (15%) и метафорических (37%) репрезентем по сравнению с другими типами текста.

В перформативном тексте первого и второго типов количество содержательных репрезентем почти одинаковое (14% и 12% соответственно). В данных типах текста наблюдается резкое изменение соотношения эксплицитных (в сторону увеличения количества репрезентаций) и имплицитных форм репрезентации (в сторону уменьшения количества репрезентаций) в сравнении с идентифицирующим текстом (эксплицированный: идентифицирующий 48%, ПТ2 57%, ПТ1 64%; имплицитный: идентифицирующий 52%, ПТ2 43%, ПТ1 36%).

Концептуализирующий текст содержит наибольшее количество формально-содержательных репрезентем 49%, что больше, чем в два раза, количества репрезентаций в идентифицирующем тексте (22%).

Таким образом, основываясь на анализе результатов сопоставления форм и типов репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии с внутренними типами текста, мы отмечаем их сложное и

активное взаимодействие. При анализе в качестве наиболее частотных форм выражения профессионального знания выявлены метафоры (37%), и экспликативы (27%). Наиболее частотными типами репрезентации оказались формально-содержательные 49% и метафорические (37%) репрезентемы. Если мы сопоставим количество частотных форм и типов репрезентации (37% и 49%), то увидим большую распространенность типов репрезентации в текстах в сравнении с их формами. Поэтому доминирование видов репрезентации над формами позволяет сделать вывод о том, что именно они составляют специфику отдельного типа профессионального текста, поскольку больше представлены во внутренних типах текста.

Все это является результатом, с одной стороны, влияния форм репрезентации знания на способ репрезентации, а с другой стороны, выражением зависимости внутренней типологии текста от способов репрезентации знания.

3.5. Обобщение результатов анализа соотношения типов репрезентем и внутренних типов профессионального текста

Обобщая полученные нами результаты анализа соотношения способов репрезентации знания с внутренними типами профессионального текста сферы нанотехнологии, остановимся на следующих выводах.

Обобщение результатов, представленных в первой матрице. Анализ данных, представленных в таблице 7, показал наиболее частотные формы выражения профессионального знания: метафоры (37%), и экспликативы (27%).

Исходным для объяснения частотности метафоры в качестве термина является то, что метафора благодаря своей природе легче и быстрее пробуждает и стимулирует мысль [Лакофф, Джонсон 2004]. Метафора в роли термина составляет основу процесса индивидуального научного творчества, целью которого является представление новизны открываемого знания. Еще

Н. Бор считал, что «всякое новое знание является нам в оболочке старых понятий, приспособленной для объяснения прежнего опыта, и что всякая такая оболочка может оказаться узкой для того, чтобы включить в себя новый опыт» [Бор 1971: 481]. Отсюда следует, что старое знание получает постоянное приращение, нуждающееся в обозначении. Соответственно, основным содержанием терминопорождающих процессов становится создание новых терминов, основанных на результате семантической переработки уже имеющегося лексического материала, иначе, научных метафор.

Экспликативы демонстрируют тенденцию к росту их количества в текстах, имеющих меньший объем среди типов текста в сформированном корпусе. Объяснение этому находим в законах текстообразования, описанных Л. Н. Мурзиным [Мурзин 1991]. По Л. Н. Мурзину, развертывание текста, обеспечивающее линейное представление информации, в дальнейшем преобразовывается путем противоположного процесса – свертывания. Анализ форм экспликативов позволил выявить их роль в процессах текстообразования, выражающуюся в обобщении информации. Таким образом, мы делаем вывод о том, что экспликативы, являясь средством преобразования информации, свертывают текст, сокращая при этом его объем. Отметим также, что увеличение количества экспликативов сопровождается одновременным увеличением количества форм дефиниций, которые, являясь результатом неполной семантической компрессии [Мурзин 1991: 53], представляют собой единицы высокого уровня абстракции. Наивысшим уровнем компрессии и абстракции является слово.

Обобщение результатов, представленных во второй матрице. Согласно анализу данных таблицы 8, формально-содержательной вид репрезентации является доминирующим, количество которого в разных типах варьируется. Так, в концептуализирующем типе текста их количество почти в два раза больше, чем в других типах текста. Рассмотрим

последовательно соотношение формально-содержательного вида репрезентации и конкретных типов текста.

Наименьшее количество репрезентем ФСР представлено в идентифицирующем типе текста, обладающим наибольшим объемом в корпусе текстов профессиональной сферы нанотехнологии (55%). Небольшое количество репрезентем ФСР компенсируется возрастанием количества имплицитных способов репрезентации – содержательного (15%) и метафорического (37%).

В перформативном тексте второго и первого типов количество репрезентем ФСР сбалансировано (от 25% до 32%).

Незначительное количество репрезентем ФСР в перформативном тексте второго типа связано с его функцией объяснения способов получения нового знания. Описывая принципы и методологию проведения экспериментов, данный тип текста соотносится с функцией выражения точности описания.

Содержание перформативного текста первого типа, ассоциируемое с прецедентным знанием, включает так называемые прецедентные тексты, знание которых является необходимым условием успешной коммуникации в рамках конкретной профессиональной сферы деятельности и поэтому не требуют дополнительного пояснения. Отметим, что содержание текстов сферы нанотехнологии оказывается не всегда понятными даже для специалистов данной сферы. Поэтому, во избежание трудности понимания, авторам данных текстов приходится часто прибегать к пояснению раскрываемых понятий. Это выражается в виде формально-содержательной репрезентации знания, соответствующей полученным нами результатам (32% или 1/3 всех репрезентем) в данном типе текста.

Концептуализирующий текст является наименее представленным типом текста, его объем составляет 10% от общего количества знаков сформированного корпуса. Мы замечаем, что по мере уменьшения объема текста в корпусе данных увеличивается количество формально-

содержательных репрезентем. Полагаем, что данная тенденция связана с одной стороны, с закономерностями развертывания текста, запечатлевающими процесс познания действительности, с другой стороны, с содержательной стороной каждого типа текста.

Как было показано нами ранее, в динамической теории текстообразования процессы развертывания и свертывания текста управляются сопряженным действием процессов контаминации и компрессии [Мурзин 1974, 1984]. При этом компрессия предполагает преобразование одного развернутого текста в другой, более сжатого вида. Компрессия представляет собой вторичный процесс, сопровождаемый функциональным осложнением компонентов текста [Там же]. Основываясь на законах текстопорождения, мы усматриваем аналогию с функционированием ФСР в профессиональном тексте. С функциональной точки зрения, репрезентемы ФСР проявляют активность в большей степени в концептуализирующим типе текста, выполняя функцию компрессии текста с помощью объяснения понятия в сжатой форме. Это объясняет естественность использования репрезентем ФСР в концептуализирующем типе текста. С другой стороны, концептуализирующий текст, в котором происходит оценка нового знания с точки зрения его соотношения с ранее полученным знанием, создается с помощью языковых средств, способствующих определению степени актуальности, разработанности и обоснованности нового знания. В связи с этим репрезентемы ФСР, объясняющие термин, способствуют характеристике нового знания.

Далее, поскольку формально-содержательная репрезентация профессионального знания способствует категоризации, основанной на главном механизме абстрактизации, то и оценка нового знания аналогичным образом проявляется путем обобщения накопленного опыта.

Вторым по количеству употреблений в тексте типом репрезентации является метафорический (скрытый) тип репрезентации. Как нам удалось выявить, наибольшее количество репрезентем МР содержится в

идентифицирующем типе текста, а наименьшее – в перформативном тексте первого типа (37% и 22% соответственно). Отметим, что в концептуализирующем тексте, количество метафорических репрезентем также незначительно (24%).

Обобщение полученных результатов данных, представленных в таблице 8, позволило сделать вывод о наличии зависимости между количеством типов репрезентации и внутренними типами профессионального текста [см.: рисунок 4].

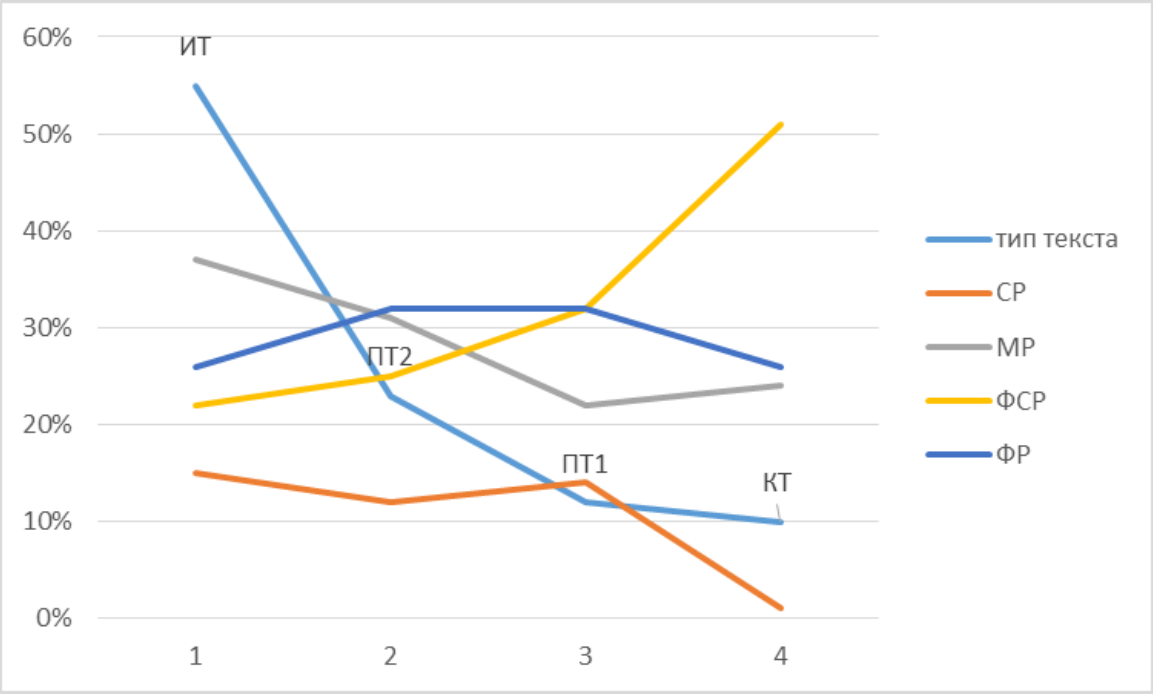

Рис. 4. Соотношение видов репрезентации и внутренних типов профессионального текста

Как наглядно показано на графике, количество МР и СР соразмерно объемам типов текста. Иными словами, чем больше объем данных текстов, тем больше количество в них данных типов репрезентации. Мы также замечаем, противоположную тенденцию в отношении с ФСР: уменьшение объема типа текста соответствует увеличению количества формально-содержательных репрезентем. Вид ФР сохраняет нейтральность в отношении изменения типа текста и вида репрезентируемого знания. Отметим, что динамика движения от идентифицирующего к концептуализирующему типу

текста соответствует изменению характера развития знания, т. е. в идентифицирующих текстах фиксируется формирование нового знания, а в концептуализирующих текстах – его обоснование и оценка. В идентифицирующих текстах, основанных чаще всего на чувственном опыте, количество неэксплицированных типов терминопорождения, соответствующих СР и МР, доминирует. В концептуализирующем типе текста, фиксирующем результаты познания, доминируют полностью эксплицированные типы репрезентем – ФСР. Повышение уровня абстракции текста сопровождается одновременным уменьшением объема типа текста в корпусе текстов. При этом меняется и свойство доминирующих терминологических единиц – от невыраженных и неясных МР к «формулам термина», соответствующим ФСР.

Проведенный нами анализ соотношения количества видов репрезентации знания и типов текста позволяет сделать следующие выводы:

- очевидна аналогия в характере репрезентации знания между идентифицирующим и перформативным текстом второго типа;
- выявлена аналогия в характере репрезентации знания между концептуализирующим и перформативный типом текста первого типа.

Аналогия между характером репрезентации знания в ИТ и ПТ2 выражается в том, что в обоих типах текста формально-содержательная репрезентация представлена незначительно по сравнению с другими типами репрезентации, а количество метафорических репрезентем в них больше, чем в концептуализирующем и перформативном тексте первого типа. Это объяснимо функциями данных видов текста, соответствующих репрезентации начальных этапов формирования знания (идентификация нового знания и описание методологии получения нового знания).

Аналогия между характером репрезентации знания в концептуализирующем тексте и перформативном тексте первого типа выражена большим количеством формально-содержательной репрезентации профессионального знания. Как было показано ранее, ФСР связана с

объективным и самым надежным способом передачи знания. В данных типах текста метафорические репрезентемы представлены в меньшей степени, чем в двух других типах текста. Следовательно, фиксируемое в данных типах текстах знание также обладает объективностью и надежностью. Более того, данный вид репрезентации характеризуется свойством объяснения знания, поскольку с его помощью описываются объективные свойства и характеристики исследуемых объектов. Следовательно, знание, фиксируемое в КТ и ПТ1, носит объяснительный характер, что согласуется с выполняемыми данными текстами функциями – выявлением роли нового знания в системе уже известного знания (КТ) и использованим старого знания как основы построения нового (ПТ1).

Подводя итог рассмотрению соотношения способов репрезентации знания в разных типах текста, отметим обнаруженные сходства и различия между разными типами текста, которые относятся к особенностям репрезентации знания в каждом из них и связаны с характеристиками каждого типа текста.

Выводы, полученные в результате исследования способов репрезентации знания в текстах сферы нанотехнологии, открывают перспективы для изучения способов репрезентации знания в других областях профессионального знания.

Выводы к главе 3

1. В текстовом аспекте репрезентация профессионального знания зависит от четырех главных факторов: 1) формы репрезентации знания, 2) видов репрезентации, 3) внутренней типологии профессионального текста, 4) типов связей между ними.

2. В формах репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии участвуют как лексические средства, так и синтаксические формы репрезентации.

3. В репрезентации знания сферы нанотехнологии лидирующая роль принадлежит идентифицирующему типу текста, на который приходится более половины всего анализируемого материала, наименее репрезентативным текстом является концептуализирующий текст, доля которого составляет 10%.

4. Характер репрезентации знания проявляется во внутренних типах текста, в каждом из которых доминируют разные типы репрезентации. В ИТ наиболее представлен метафорический вид репрезентации, в КТ – формально–содержательный вид репрезентации, а в ПТ2 – формальный вид репрезентации. В ПТ1 уравновешено употребление формального и формально-содержательного видов репрезентации.

5. Матричный анализ выявил зависимость между внутренними типами текста и видами репрезентации знания. При этом, между типами текста были выявлены как сходства, так и различия в характере репрезентации. Наибольшее сходство было выявлено в формальном виде репрезентации, доля которого примерно одинакова во всех типах текста. Наибольшие различия выявлены в формально-содержательном виде репрезентации.

Заключение

В исследовании была предпринята попытка решить одну из главных проблем современного языкознания: репрезентацию профессионального знания в конкретной отраслевой области.

Главные теоретические положения, оказавшие большое методологическое значение для выполненного исследования, сформированы на суждениях о том, что развитие профессионального знания находит выражение в репрезентемах, понимаемых как минимальные формальные заместительные единицы фрагментов знания. Этим определяется задача исследования, связанная с изучением характера репрезентации знания в англоязычных текстах сферы нанотехнологии. Будучи единицами языка, репрезентемы соотносятся с универсальными законами текстообразования, основными из которых являются инкорпорирование, контаминация и компрессия. Зависимость репрезентем от законов текстообразования позволила выявить четыре способа репрезентации профессионального знания: содержательный, формально-содержательный, формальный и метафорический. Данные способы основаны на важнейших когнитивных механизмах, участвующих как в генерации, так и трансляции знания. Было выявлено, что тексты по нанотехнологиям представляют собой неоднородное образование, включающее ряд внутренних типов текста.

С учетом данных теоретических основ в исследовании проведен анализ двух уровней репрезентации специального знания в англоязычных текстах по нанотехнологии: языкового (формального и содержательного) и когнитивного. Формальный уровень связан с анализом языковых структур репрезентем, содержательный уровень предполагает понятийный анализ репрезентем, на когнитивном уровне репрезентация изучается как когнитивный механизм, связанный с характером профессионального знания и познавательными ситуациями.

Средством изучения характера репрезентации знания послужили, с одной стороны, выявленные нами репрезентемы, с другой стороны – характер соотношения видов репрезентации знания во внутренних типах профессионального текста. Принципы анализа основаны на теории текстообразования, сформулированной в трудах Л. Н. Мурзина, теории терминообразовательных процессов в трудах Л. М. Алексеевой, а также с учетом основных параметров методики матричного моделирования, разработанной в трудах И. В. Арнольд, Н. Н. Болдырева, Р. Лангакера и др.

Данные принципы способствовали выявление дополнительной системы организации научного знания на основе сопоставления двух типологий: классификации репрезентем и внутренней типологии профессионального текста, соответствующих логике развития научного знания.

Для исследования репрезентации профессионального знания сферы нанотехнологии была разработана комплексная методика анализа, включающая следующие этапы: (а) корпусный – построение специального корпуса репрезентем на основе источников материала; (б) аналитический – идентификация и анализ формально-содержательных компонентов репрезентем, а также выявление их связей с познавательными ситуациями; (в) матричный – создание и заполнение матрицы репрезентации профессионального знания с последующим анализом данных; (г) интерпретационный – описание репрезентации профессионального знания в изучаемых типах текста. Созданная нами методика исследования репрезентации формирующейся сферы профессионального знания синтезирует многие аспекты: функционально-коммуникативный, терминоведческий, текстовый, семиотический и когнитивный.

Предложенная нами методология анализа была применена к исследованию репрезентации профессионального знания на материале текстов сферы нанотехнологии. Особо отметим, что анализ большого объема эмпирического материала выявил сложность процессов терминопорождения

и репрезентации профессионального знания в тексте. Поэтому мы рассматриваем решение проблемы исследования не как окончательное, а требующее дальнейшего уточнения и развития.

Исследование формально-содержательного уровня репрезентации знания позволило выявить четыре вида репрезентации профессионального знания на основе вербализации формальных и содержательных компонентов: полностью эксплицированные виды (формально-содержательная репрезентация), частично эксплицированные виды (формальная и содержательная репрезентации) и имплицированные виды (метафорическая репрезентация). Анализ формально-содержательного уровня репрезентации знания показал, что преобладающим видом репрезентации в англоязычных текстах по нанотехнологии является метафорический вид. Это связано с потребностью визуализировать ненаблюдаемые объекты, иными словами, сделать их потенциально наблюдаемыми.

Исследование показало, что основным типом текста в профессиональной сфере нанотехнологии является идентифицирующий текст, а концептуализирующий текст оказывается наименее представленным. Это объясняется тем, что идентифицирующий текст, нацеленный на описание исследуемого объекта, способствует доминированию прикладного аспекта сферы нанотехнологии, а концептуализирующий текст, соотносимый с теоретическим знанием, в условиях зарождения нового знания проявляет менее регулярные функции.

Репрезентация профессионального знания по-разному выражена во внутренних типах текста. Наибольшие различия между типами текста наблюдаются с учетом формально-содержательной репрезентации. Наименьшие различия между типами текста наблюдаются в формальной репрезентации.

В ходе исследования были конкретизированы общие суждения о репрезентации знания. Мы стремились показать, что репрезентацию знания можно исследовать с помощью такого понятия, как *репрезентема.* Анализ

конкретного материала позволил выявить главную особенность репрезентем текстов по нанотехнологиям, а именно, то, что характер репрезентации знания в текстах по нанотехнологиям тяготеет к выражению объекта/денотата, т. е. характер репрезентем обусловлен познаваемыми объектами.

Представленное исследование, можно надеяться, углубит знание о характере и способах репрезентации знания как в аспекте порождения, так и в аспекте его восприятия.

Диссертационное исследование выполнено в русле поставленных задач и не решает иные проблемы репрезентации профессионального знания. В дальнейшем возможно применение разработанной методики для исследования репрезентации и коммуникации знания в других науках и технологиях. Это позволит раскрыть новые возможности изучения репрезентации знания, а также установить универсальность выявленных в работе закономерностей.

Библиографический список

1. Авербух К. Я. Стратификация терминологии в аспекте системных представлений // Научно-техническая терминология: Научно-технический реферативный сборник. Вып. 2. М., 2001. С.6–8.
2. Авербух К. Я. Общая теория термина. Изд-во ИвГУ, Иваново. 2004. 252 с.
3. Алексеева Л. М. Деривационный аспект исследования термина и процессов терминообразования (на материале научно-технической терминологии русского и английского языков): автореф. дис. …канд. филол. н. Пермь, 1990. 19 с.
4. Алексеева Л. М. Проблемы термина и терминообразования. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1998. 120 с.
5. Алексеева Л. М. Термин и метафора. Пермь: Изд-во ПГУ, 1998. 250 с.
6. Алексеева Л. М., Аглиева Ю. К. Химинец Е. М. Трансляция экспликативов в переводе специального текста // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Гуманитарные науки. 2016. № 10. С. 46–52.
7. Алексеева Л. М., Василенко Д. В. Системность терминологии // Вестник Пермского университета: Российская и зарубежная филология. Вып. 4 (32). 2015. С. 5−14.
8. Алексеева Л. М., Мишланова С. Л. Медицинский дискурс: теоретические основы и принципы анализа. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2002. 200 с.
9. Алексеева Л. М., Мишланова С. Л. Трансфер знания в гуманитарных науках: монография. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019. 195 с.
10. Алексеева Л. М., Мишланова С. Л., Бурдина О. Б. Терминологическая компетенция как основа знания, познания и профессиональной коммуникации // Методические и лингвистические аспекты греко-латинской медицинской терминологии. Материалы Всесоюзной

научно-учебно-методической конференции. 18–20 октября 2016 г. СПб.: РИЦ ПСПбГМУ. 2016. С. 7–12.

11. Алимурадов О. А., Лату М. Н., Раздуев А. В. Особенности структуры и функционирования отраслевых терминосистем (на примере терминосистемы нанотехнологий) // International Journal of Experimental Education. 2012. №2. С. 86–88.
12. Алимурадов О. А., Раздуев А. В. Термины-эпонимы в русском и английском подъязыках нанотехнологий: структурно-семантический и гендерный аспекты // Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета. 2011. № 2. С. 157–161.
13. Алимурадов О. А., Раздуев А. В., Лату М. Н. Особенности структуры и функционирования отраслевых терминосистем (на примере терминосистемы нанотехнологий): монография. Пятигорск: СНЕГ, 2011. 112 с.
14. Антонова М. В., Лейчик В. М. Роль концептуальной структуры в формировании отраслевой терминологии // Термины и их функционирование: Сб. науч. тр. Горький, 1987. С. 28–33.
15. Арнольд И. В. Семантическая структура слова в современном английском языке и методика ее исследования. Ленинград: Просвещение, 1966. 192 с.
16. Бабушкин А. П., Стернин И. А. Когнитивная лингвистика и семасиология. Монография. Воронеж: ООО «Ритм», 2018. 229 с.
17. Баженова Е. А. Научный текст в аспекте политекстуальности. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2001. 269 с.
18. Баженова Е. А. Научный текст в дискурсивно-стилистическом аспекте // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. Вып. 5. Пермь, 2009. С. 24–32.
19. Баранов А. Н. Введение в прикладную лингвистику. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 360 с.

20. Беляева Л. Н. Задачи управления терминологией в пространстве технологий информации 4.0 // Материалы VI Международного симпозиума (Москва, 8-10 июня 2018 г.). М.: Ин-т русского языка им. В.В. Виноградова, 2018. С. 266–276.
21. Бисерова Н. В. Варьирование терминологии миграционного права в медийном дискурсе: дисс. … канд. филол. наук. Пермь, 2018. 184 с.
22. Болдырев Н. Н. Исследование феномена человека как главная миссия когнитивной науки // Когнитивные исследования языка. М.: Ин-т языкознания РАН; Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина; Тюмень: Изд-во рекламно-полиграфический центр «Айвекс», 2016. С. 33–37.
23. Болдырев Н. Н., Алпатов В. В. Когнитивно-матричный анализ английских христианских топонимов // Вопросы когнитивной лингвистики. 2008. № 4. С.5–14.
24. Болдырев Н. Н., Куликов В. Г. О диалектном концепте в когнитивной системе языка // Известия Российской Академии Наук. Серия литературы и языка. 2006. Т. 65. № 3. С. 3–13.
25. Бор Н. Избранные научные труды: т. 2 Москва: Наука, 1971. 675 с.
26.26. Борисова Ю. А. Теория языков для специальных целей (ЯСЦ) как концептуальная основа профессиональной лингводидактики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://refdb.ru/look/1418925-p2.html. (Дата обращения: 28.01.2019 г.).
27. Бурдина О. Б. Моделирование профессионального знания в фармацевтическом дискурсе (на примере вариативности терминологических единиц) // Многомерные миры языка избранные труды международной научной конференции. Российский университет дружбы народов. 2015. С. 196–215.
28. Валгина Н. С. Теория текста. М.: Логос. 2003. 173 с.

29. Василенко Д. В. Формы репрезентации научного знания (на материале текстов нанотехнологий // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Гуманитарные науки. 2016. № 11. С. 122–127.
30. Василенко Д. В. Формирование научных понятий в новых отраслях (на материале текстов нанотехнологий) // Евразийский гуманитарный журнал. 2019. № 4(2). С. 27–34.
31. Винокур Г. О. О некоторых явлениях словообразования в русской технической терминологии // Труды МИИ ФЛИ. Т. 1. М., 1939. С. 3–54.
32. Войцехович В. Э. Эволюции науки: от знания к пониманию, от классического знании к постнеклассическому пониманию реальности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://spkurdyumov.ru/philosophy/evolyuciya-nauki-ot-znaniya-k-ponimaniyu/ (Дата обращения 05.04.2020).
33. Володина М. Н. Информационная природа термина. // Филологические науки. 1996а, № 1. С. 90–94.
34. Володина М. Н. Терминологическая номинация и информационная картина мира. // Научно-техническая терминология. Вып.1. 1996б. С. 54–61.
35. Володина М. Н. Теория терминологической номинации. М.: МГУ, 1997. 179 с.
36. Воробьёва С. В., Бочаров В. А., Маркин В. И. Дефиниция // Гуманитарная энциклопедия: Концепты [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий, 2002–2020 (последняя редакция: 08.02.2020). Доступ: URL: https://gtmarket.ru/concepts/7315 (Дата обращения: 15.05.2020)
37. Выготский Л. С. Мышление и речь. 5-ое изд., испр. М.: «Лабиринт», 1999. 352 с.
38. Гвишиани Н. Б. Язык научного общения (вопросы методологии). Изд. 2-е, испр. Москва: Изд-во ЛКИ, 2008. 274 с.

39. Гейзенберг В. Избранные философские работы. СПб.: Изд-во Наука, 2006. 572 с.
40. Герд А. С. Формирование терминологической структуры русского биологического текста. Л., ЛГУ. 1981. 110 с.
41. Герд А. С. Значение термина и научное знание // НТИ. Сер.2 1991. № 10. С.1–4.
42. Головин Б. Н., Кобрин Р. Ю. Лингвистические основы учения о терминах. М.: Высшая школа, 1987. 103 с.
43. Горский Д. П. Проблемы общей методологии наук и диалектической логики. М.: Мысль, 1966. 374 с.
44. Горский Д. П. Определение (логико-методологические проблемы). М.: Мысль, 1974. 311 с.
45. Гринев С. В. Терминоведение: итоги и перспективы // Терминоведение. 1993. №3. С. 5–13.
46. Гринев-Гриневич С. В. Терминоведение. М.: Академия, 2008. 304 с.
47. Грудзинский А. О., Бедный А. Б. Трансфер знания – функция инновационного университета // Высшее образование в России. 2009. № 9. С. 66–71.
48. Гуссерль Э. Логические исследования. Исследования по феноменологии и теории познания // Собр. соч. Т. II. Ч. I. М.: Академический проект, 2011. 565 с.
49. Даниленко В. П. Лексико-семантические и грамматические особенности слов-терминов // Исследования по русской терминологии. М., 1971. С. 7–67.
50. Даниленко В. П. Русская терминология. М.: Наука, 1977. 246 с.
51. Даниленко В.П., Волкова И.Н., Морозова Л.А., Новикова Н.В. Лингвистический аспект стандартизации терминологии. Москва: Наука, 1993. 126 с.
52. Дейк Т. Язык. Познание. Коммуникация. Изд. 2-е. М.: ЛЕНАНД, 2015. 320 с.

53. Демьянков В. З. Парадигма в лингвистике и теории языка // Горизонты современной лингвистики: Традиции и новаторство: Сб. в честь Е. С. Кубряковой. М.: Изд-во Языки славянских культур, 2009. С. 27–37.
54. Демьянков В. З. Языковые следы трансфера знаний // Когнитивные исследования языка. Вып. 23. Лингвистические технологии в гуманитарных исследованиях. М.: Ин-т языкознания РАН; Издательский дом ТГУ им. Г.Р.Державина. 2015. С. 17–29.
55. Еленин Г. Г. Нанотехнологии, наноматериалы, наноустройства // Новое в синергетике: Взгляд в третье тысячелетие. М., Наука, 2002. с. 123–159.
56. Естественный язык. Искусственные языки и информационные процессы в современном обществе. М.: Наука, 1988. 176 с.
57. Зяблова О. А. Принципы исследования языка для специальных целей (на примере языка экономики): автореф. дис. …докт. филол. н. М., 2005. 42 с.
58. Иванова О. Б. Динамика становления терминологии новой предметной области: на материале терминосферы нанотехнологии в английском и русском языках: автореф. дис. …канд. филол. н. Москва, 2010. 25 с.
59. Ивина Л. В. Лингво-когнитивные основы анализа отраслевых терминосистем (на примере англоязычной терминологии венчурного финансирования). М.: Академический проект, 2003. 301 с.
60. Исаева Е. В. Модели метафоры в дискурсе компьютерной безопасности: дисс. … канд. филол. н. Пермь, 2013. 237 с.
61. История философии: Энциклопедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/philosophy_history/483/РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ (Дата обращения: 28.11.2019 г.).
62. Казарина С. Г. Типологические характеристики отраслевых терминологий. Краснодар: Изд-во Куб. гос. мед. акад., 1998. 276 с

63. Канделаки Т. Л. Семантика и мотивированность терминов. М.: Наука, 1977. 167 с.
64. Карнап Р. Значение и необходимость: исследование по семантике и модальной логике. Изд. 2-е. Москва: URSS, 2007. 380 с.
65. Касевич В. Б. Язык и знание // Язык и структура знания. М., 1990. С. 8–25.
66. Кассирер Э. Философия символических форм. Т. 1. Язык. М. Академический проект, 2011. 271 с.
67. Кибрик А. Е., Брыкина М. М., Леонтьев А. П., Хитров А. Н. Русские посессивные конструкции в свете корпусно-статистического исследования // Вопросы языкознания. 2006. № 1. С. 16–45.
68. Кожина М.Н. О речевой системности научного стиля сравнительно с некоторыми другими. Пермь: Перм. гос. ун-т, 1972. 395 с.
69. Козлова Н. В. Лингвистические корпуса: определение основных понятий и типология // Вестник НГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2013. Т. 11. Вып. 1. С. 79–88.
70. Комарова З. И. Семантическая структура специального слова и ее лексикографическое описание. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. 155 с.
71. Комарова З. И. Методология, метод, методика и технология научных исследований в лингвистике. Изд-во Урал. фед. ун-та имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. Екатеринбург, 2012. 818 с.
72. Комарова З. И. Информационные вызовы современного общества: лингвотерминоведческие и терминографические процессы // Политическая лингвистика, 2017. (5). С. 12–34.
73. Комарова З. И., Иванова С. А. Семантизация термина в учебном научно-техническом тексте: монография. М., Флинта, 2018. 293 с.
74. Концепция развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года. [Электронный ресурс]. Режим

доступа: http://ntsr.info/nanoworld/simply/index.php?ELEMENT_ID=1442 (Дата обращения 20.08.2019)

75. Корниевская Т.К. Термин как объект исследования в лингвистике // Историческая и социально-образовательная мысль. 2015. 7(5/1). С. 234–237.
76. Котюрова М. П. Стилистика научной речи. 2-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 240 с.
77. Кравченко А. В. «Репрезентация мыслительных структур в языке» как тема научного дискурса // Когнитивные исследования языка. Вып. 12. М.; Тамбов: ИЯ ЯН; ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. С. 205–216.
78. Кряклина Т. Ф., Реттих С. В. Теория и практика трансфера знаний «Университета 3.0» // Язык и культура. 2019. Вып. 48. С. 154–165.
79. Кубрякова Е. С., Демьянков В. З., Панкрац Ю. Г., Лузина Л. Г. Краткий словарь когнитивных терминов. М.: Изд-во МГУ, 1997. 197 с.
80. Кубрякова Е. С. Язык и знание: На пути получения знаний о языке: Части речи с когнитивной точки зрения. Роль языка в познании мира. М.: Языки славянской культуры, 2004. 506 с.
81. Кубрякова Е. С. О соотношении языка и действительности и связи этой проблемы с трактовкой понятия знания // Когнитивные исследования языка. Вып. 3: Типы знаний и проблема их классификации. М.; Тамбов, 2008. С. 11–24.
82. Кун Т. Структура научных революций. Москва: АСТ, 2003. 605 с.
83. Лаенко Л. В. Категория ментальной репрезентации: результаты теоретического и методологического поиска // Вестник ВГУ, Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация, 2007, № 1. С. 5–12.
84. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. М.: Едиториал УРСС, 2004. 256 с.
85. Лейчик В. М. Особенности функционирования терминов в тексте // Филологические науки. №3. 1990. С. 80–87.

86. Лейчик В. М. Обоснование структуры термина как языкового знака понятия // Терминоведение. Т.2. № 2. 1994. С. 5–16.
87. Лейчик В. М. Элементы терминоведческой теории текста // Стереотипность и творчество в тексте: межвуз. сб. науч. тр., Пермь: Перм. ун-т. 2002. С. 63–77.
88. Лейчик В. М. Место языков для специальных целей в структуре современного национального языка // Стереотипность и творчество в тексте. Вып.9. Пермь, 2005. С. 153–160.
89. Лейчик В. М. Терминоведение: предмет, методы, структура. 4-ое изд. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 256 с.
90. Лейчик В. М., Мешкова М. Н. Изучение термина в тексте // Текст в языке и речевой деятельности (состав, перевод, автоматическая обработка). М., 1987. С. 129–138.
91. Лингвистика и семиотика культурных трансферов: методы, принципы, технологии / Отв. ред. В. В. Фещенко. М.: Культурная революция, 2016. 500 с.
92. Лингвистический энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://slovar.cc/rus/lingvist/1465942.html
93. Лотте Д. С. Очередные задачи технической терминологии. М.: Изв. АН СССР. 1931. 158 с.
94. Лотте Д. С. Основы построения научно-технической терминологии. Вопросы теории и методики. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1961. 158 с.
95. Лурия А. Р. Язык и сознание / Под ред. Е. Д. Хомской. М: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 320 с.
96. Манерко Л. А. Язык современной техники: ядро и периферия. Рязань: Ряз. гос. пед. ун-т им. С. А. Есенина, 2000. 138 с.
97. Манерко Л.А. Специальный текст как ступень формирования новых типов знания // Терминоведение и знание. Материалы II Международного симпозиума (Москва, 21-22 мая 2010 г). М.: Изд центр «Азбуковник», 2010. С. 128–141.

98. Манерко Л. А. Когнитивное терминоведение как отражение антропоцентрического и конструирующего взгляда на терминосистемы и специальный дискурс // Когнитивные исследования языка: Cognitio и Communicatio в современном глобальном мире: материалы VIII Международного конгресса по когнитивной лингвистике 10-12 октября 2018 года. М., 2018. С. 720–725
99. Мартемьянова М. А. Особенности формирования современных научных технических терминологических систем: на примере терминов нанотехнологий: автореф. дис. …канд. филол. н. Ижевск, 2011. 23 с.
100. Мейдер В. А. Наука в XXI веке [Электронный ресурс] // Здравый смысл. № 3 (60). 2011. Режим доступа: http://razumru.ru/humanism/journal/60/meider.htm (Дата обращения: 28.11.2019 г.).
101. Мирская Е. З. Механизмы восприятия и оценки нового знания в науке // Вопросы философии. 1977. № 12. С. 55–65.
102. Митрофанова О. Д. Язык научно-технической литературы. М.: Изд-во МГУ, 1973. 145 с.
103. Мишланова С. Л. Метафора в медицинском дискурсе. Пермь: Изд-во ПГУ, 2002. 160с.
104. Мишланова С. Л. Термин в медицинском дискурсе (образование, функционирование, развитие): автореф. дис. …д-ра филол. н. М.: ИЯ РАН, 2003. 36 с.
105. Мишланова С. Л., Суворова М. В. Оценка соответствия процедуры идентификации метафоры MIPVU критериям подлинной научности метода // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. 2017. №9 (1). С. 46–52.
106. Мурзин Л. Н. Синтаксическая деривация: Анализ производных предложений русского языка. Пермь, Перм. гос. ун-т, 1974. 170 с.
107. Мурзин Л. Н. Основы дериватологии. Конспект лекций. Пермь: Перм. ун-т, 1984. 56с.

108. Мурзин Л. Н., Штерн А. С. Текст и его восприятие. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. 171 с.

109. Мурзин Л. Н. Еще раз о языке и речи. // Филология на рубеже XX - XX1 веков. Тезисы Международной научной конференции, посвященной 80-летию Пермского университета. Пермь, 1996. С. 13–14.

110. Налимов В. В. Вероятностная модель языка: О соотношении естественных и искусственных языков. М., Наука. 1974. 272 с.

111. Налимов В. В. Спонтанность сознания. Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектоника личности. М., Академический Проект, 2011. 399 с.

112. Нанотехнолигия: физика, процессы, диагностика, приборы / Под ред. Лучинина В. В., Таирова Ю. М. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 552 с.

113. Нечаева О. А. Функционально-смысловые типы речи: описание, повествование, рассуждение: дис….д. филол. н. Москва, 1975. 410 с.

114. Никитин М. В. Основы лингвистической теории значения. 2-е изд. Москва: Книжный Дом «Либроком», 2009. 168 с.

115. Никитина С.Е. Метафора в научной терминологии // Теоретические проблемы научно-технической терминологии и практики перевода: Тез. докл. зональной научной конференции. Омск, 1985. С. 108–109.

116. Новиков А. И. Текст и его смысловые доминанты. Москва: ИЯ РАН, 2007. 224 с.

117. Новиков А. П. Постиндустриальное общество – общество знаний // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2008. № 6/2. С. 7–13.

118. Новодранова В. Ф. Типы знания и их репрезентация в языке для специальных целей (LSP) // Когнитивная лингвистика: новые проблемы познания. М., Рязань: Институт языкознания РАН; Ряз. гос. ун-т т имени С. А. Есенина. 2007. Вып.5. С. 136–141.

119. Новодранова В. Ф., Манерко Л. А. Концептуальная и когнитивная карта как методологический аппарат когнитивно-коммуникативного терминоведения // Когнитивные исследования языка. 2014. Вып. XIX: «Когнитивное варьирование в языковой интерпретации мира». С. 275–87.
120. Панасенко Е. А. Метафорическое моделирование понятия «технология» в научном дискурсе (на материале текстов В сфере IT, био- и нанотехнологий): автореф. дис. …канд. филол. н. Новосибирск, 2016. 22 с.
121. Парулина И. И. Университетский дискурс: сбор корпуса (на материале романа Д. Тартт «Тайная история») // Вестник ЮУрГУ. Серия «Лингвистика». 2016. Т. 13, № 2. С. 70–74.
122. Патнэм Х. Разум, истина и история. М.: Праксис, 2002. 296 с.
123. Пирс Ч. С. Принципы философии. СПб.: С.-Петерб. филос. о-во. 2001. 541 с.
124. Плунгян В. А. Корпус как инструмент и как идеология: о некоторых уроках современной корпусной лингвистики // Русский язык в научном освещении. 2008. № 2(16). С. 7–20.
125. Попова Л. М. Введение в нанотехнологию. СПб.: СПбГТУРП, 2013. 96 с.
126. Разинкина Н. М. Некоторые общие проблемы изучения функционально-речевого стиля // Особенности стиля научного изложения. М., 1976. С. 83–140.
127. Раздуев А. В. История возникновения и развития терминологии нанотехнологий // European Social Science Journal. 2011. № 8. С. 60 – 69.
128. Раздуев А. В. Современный английский подъязык нанотехнологий: структурно-семантическая, когнитивно-фреймовая и лексикографическая модели: автореф. дис. …канд. филол. н. Пятигорск, 2013. 35 с.

129. Раздуев А. В., Лазько А. Ю. Субституция нанотехнологических терминов в тексте и дискурсе (на материале современных английского и испанского языков) // Филология: научные исследования. 2018. № 4. С. 103–118.

130. Реформатский А. А. Что такое термин и терминология // Вопросы терминологии. М.: 1961.

131. Реформатский А. А. Мысли о терминологии // Современные проблемы русской терминологии: Сб.ст. М., 1986. С. 163–198.

132. Сараева А. Н., Кузьмич И. В. Фоносемантический аспект в изучении нанотехнологической терминологии // Международный научный журнал. 2015. № 3. С. 73–76.

133. Сахарный Л. В. Психолингвистические аспекты теории словообразования. Ленинград: ЛГУ, 1985. 97 с.

134. Сахарный Л. В. Деривационные аспекты лингвистической теории текста// Деривация в речевой деятельности: Межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 1990. С. 28–50.

135. Седов А. Е. Метафоры в генетике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://metodolog.ru/00002/00002.html (Дата обращения 10.02.2020).

136. Скворцов О.Г. Методы исследования лексических систем. Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2001. 142 с.

137. Суворова М. В. Трансдискурсивная модификация модели метафоры (на материале научного, научно-популярного и популярного дискурсов): дис….канд. филол. н. Пермь, 2019. 190 с.

138. Суперанская А. В., Подольская Н. В., Васильева Н. В. Общая терминология: вопросы теории. Изд. 6. М.: URSS, 2012. 243 с.

139. Табанакова В. Д. Идеографическое описание научной терминологии. Тюмень: Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 1999. 198 с.

140. Табанакова В. Д., Козявина М. А. Моделирование английской и русской экологической терминологии в учебных целях. Тюмень. Изд-во Тюмен. гос. ун-та. 2007. 184с.

141. Татаринов В. А. Исторические и теоретические основания терминоведения как отрасли отечественного языкознания: дисс…д. филол. н. М., 1996. 403 с.

142. Татаринов В. А. Теория терминоведения: В 3 т. Т.1. Теория термина: История и современное состояние. М.: Московский лицей, 1996. 311 с.

143. Татаринов В. А. Общее терминоведение: Энциклопедический словарь. М.: Московский лицей, 2006. 528 с.

144. Телия В.Н. Метафора как модель смыслопроизводства и ее экспрессивно-оценочная функция // Метафора в языке и тексте. М., 1988. С. 26–52.

145. Теория познания: В 4 т.: Социально-культурная природа познания. М.: Мысль, 1991. Т. 2. 481 с.

146. Теория познания: В 4 т.: Познание как исторический процесс. М.: Мысль, 1993. Т. 3. 400 с.

147. Терминология и знание // Материалы VI Международного симпозиума (Москва, 8-10 июня 2018 г.). М., Изд-во Ин-т русского языка им. В. В. Виноградова., 2018. 304 с.

148. Удовицкий В. Г. О терминологии, стандартизации и классификации в области нанотехнологий и наноматериалов // Физическая инженерия поверхности. 2008. Т. 6. № 3–4. С. 193–201.

149. Федорова А. В. Вопросы управления знаниями при интеграции вузов и инновационных предприятий // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2013. № 12. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ekonomika.snauka.ru/2013/12/3598 (дата обращения: 17.12.2020).

150. Филиппов К. А. Лингвистика текста: Курс лекций. СПбГУ: 2003. 336 с.

151. Фокина С. Л. Акцентуация терминологических словосочетаний в подъязыке нанотехнологий (на материале английского языка): автореф. дис. …канд. филол. н. Ярославль, 2013. 24 с.

152. Хайдеггер М. Время и бытие. М.: Республика, 1993. 447 с.

153. Хокинг С. Три книги о пространстве и времени [пер. с англ.]. Спб.: ООО «Торгово-издательский дом «Амфора», 2015. 503 с.

154. Хомский Н. Аспекты теории синтаксиса. М.: Издательство Московского университета, 1972. 259 с.

155. Хомутова Т. Н. Язык для специальных целей (LSP): вопросы теории// Вестник ЮУрГУ. 2007. № 15. С. 55–62.

156. Хомутова Т.Н. Научный текст: интегральный анализ лексики // Язык и культура. 2010. № 4 (12). С. 67–75.

157. Хомутова Т. Н. Типология дискурса: интегральный подход // Вестник ЮУрГУ. Серия «Лингвистика». 2014. Т. 11, № 2. С. 14–20.

158. Чудинов А. П. Очерки по современной политической метафорологии: Монография. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2013. 176 с.

159. Шелов С. Д. Термин. Терминологичность. Терминологические определения. СПб.: СПбГУ, 2003. 280 с.

160. Шелов С. Д, Очерк теории терминологии: состав, понятийная организация, практические приложения. М.: ПринтПро, 2018. 472 с.

161. Шелов С. Д., Шуфань Сунь Термин как основная единица терминологии: разнообразие определений и единство понимания // Вопросы языкознания. 2017. № 6. С. 102–114.

162. Шилова Е.В. Терминологическая дефиниция как метатекст в русскоязычной и англоязычной научно-технической литературе : автореф. дис. ….канд. филол. н. Екатеринбург, 2005. 24 с.

163. Щедровицкий Г. П. Мышление – Понимание – Рефлексия. М., Наследие ММК, 2005. 798 с.

164. Alexeeva L., Novodranova V. A Cognitive Approach to Terminology // Modern Approaches to Terminological Theories and Applictions. Peter Lang. Bern, Berlin, Bruxelles, Frankfurt am Main, New York, Oxford, Wien, 2006. Pp. 25–34.

165. Antia B. E. Terminology and language planning. An alternative framework of practice and discourse. John Benjamins Publishing Company Amsterdam/ Philadelphia. 2000. 265 p.

166. Beger A. Different functions of (Deliberate) metaphor in teaching scientific concepts // metaphorik.de [Электронный ресурс]. 2016. Vol. 26. P. 61–86. URL: https://www.metaphorik.de/sites/www.metaphorik.de/files/journal-pdf/met26-beger.pdf (Дата обращения: 20.02.2020 г.).

167. Bessé B. de, Nkwenti-Azeh B., Sager J.C. Glossary of terms used in terminology // Terminology. 1997. № 4 (1). P. 117–156.

168. Bowker L., Pearson J. Working with Specialized Language: A Practical Guide to Using Corpora. London and New York: Routledge, 2002. 242 p.

169. Budin G. On the Concept of Terminology Management // IITF. 1995. Vol. 6. No1. P. 203–208.

170. Budin G. Designing and implementing strategies of global, multilingual “Disaster Communication”// Proceedings of the 18th European Symposium on Language for Special Purposes. Perm, 2011. P. 11– 26.

171. Cabré M. T. Theories of terminology: their description, prescription and explanation // Terminology. 2003. Vol. 9, No. 2. P. 163–199.

172. Cameron L. Metaphor in Educational Discourse. London/New York: Continuum, 2003.

173. Cook C.N., Mascia M.B., Schwartz M.W., Possingham H.P., Fuller R.A. Achieving conservation science that bridges the knowledge-action boundary. Conserv. Biol. 27. 2013. P. 669–678.

174. Croft W., Cruse D. A. Cognitive Linguistics. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 356 p.

175. Dale S. An Introduction to the Knowledge, 2015. Hub. Collabora8now Ltd. [Электронный ресурс]. URL: http://www. local.gov.uk/knowledgehub (Дата обращения 30.04.2020).

176. Faber P., Linares C., Expósito M. Framing Terminology: A Process-Oriented Approach [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/237421727_Framing_Terminology_A_Process-Oriented_Approach (дата обращения 03.02.2021).

177. Faber P., Linares C. A Cognitive Linguistics View of Terminology and Specialized Language. [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/235424225_A_Cognitive_Linguistics_View_of_Terminology_and_Specialized_Language (Дата обращения 03.02.2021).

178. Felber H. Terminology manual. Paris, Unesco, Infoterm. 1984. 426 p.

179. Grinev-Grinievich S. Terminological aspects of modern language policy// Proceedings of the 18th European Symposium on Language for Special Purposes. Perm, 2011. P. 26–40.

180. Handbook of Terminology Management: Basic aspects of terminology management. Eds. S. E. Wright, G. Budin. John Benjamins Publishing, 1997. 370 c.

181. Hoffmann L. Kommunikationsmittel Fachsprache. Eine Einführung. Tübingen: G. Narr, 1985. 307 p.

182. Hultgren A. K. Domain Loss: the rise and demise of a concept // Linn, Andrew ed. Investigating English in Europe: Contexts and Agendas. English in Europe, 6. Mouton de Gruyter. 2016. P. 153–158.

183. Ifenthaler D., Spector J. M. Highly integrated model assessment technology and tools // Educational Technology Research and Development. 2010. P. 18–28.

184. Kastberg P. Organizational Knowledge Communication – a Nascent 3rd Order Disciplinarity [Электронный ресурс]. 2014a. URL: https://www.researchgate.net/profile/Peter-Kastberg (Дата обращения 17.01.2021).

185. Kastberg P. Multidisciplinary Points of Entry to Organizational Knowledge Communication [Электронный ресурс]. 2014b. URL: https://www.researchgate.net/profile/Peter-Kastberg (Дата обращения 17.01.2021).

186. Kudashev I. Quality assurance in terminology management: recommendations from the termfactory project. Helsiki: Unigrafia, 2013. 246 p.

187. Lakoff G., Espenson J., Schwartz A. Master Metaphor List [Электронный ресурс]. University of California at Berkeley, 1991. URL: http://araw.mede.uic.edu/~alansz/metaphor/METAPHORLIST.pdf (Дата обращения: 29.01.2020 г.).

188. Langaker R. W. Foundations of Cognitive Grammar. Vol. 1. Theoretical Prerequisites. Stanford, CA: SUP, 1987. 540 p.

189. Lewandowski Th. Linguistisches Wörterbuch 3. Heidelberg, 1976. 973 p.

190. Laurén Ch., Myking J., Picht H. Domain Dynamics – Reflections on Language and Terminology Planning. 2006: http://www.infoterm.info/pdf/activities/Picht_DomainDynamics.pdf (Дата обращения 05.03.2020).

191. Manerko L. The search for the conceptualizing basis in terminological units (in cognitive terminology) // Proceedings of the 18th European Symposium on Language for Special Purposes. Perm, 2011. P. 145–161.

192. Martínez S. M. Overcoming knowledge-sharing barriers. Paper presented at PMI® Global Congress. 2016. EMEA, Barcelona, Spain. Newtown Square, PA: Project Management Institute. [Электронный

ресурс]. https://www.pmi.org/learning/library/overcoming-knowledge-sharing-barriers-10169 (Дата обращения 01.03.2019).

193. Myking J. “Against prescriptivism”? The socio-critical challenge to terminology // Terminology Science and Research. 2001. 1/2. P. 49–65.

194. Myking J. Language management is always possible: parameters of special language planning // Proceedings of the 18th European Symposium on Language for Special Purposes. Perm, 2011. P. 40–62.

195. Möhn D., Pelka R. Fachsprachen. Eine Einfuhrung. Tubingen: Max Niemeyer, 1984. 171 p.

196. Nesi H. ESP and corpus studies // The Handbook of English for Specific Purposes / B. Paltridge, S. Starfield (eds.). Oxford: Wiley-Blackwell, 2013. P. 407–426.

197. Pearson J. Terms in Context. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1998. 249 p.

198. Picht H. (ed) Modern Approaches to Terminological Theories and Applictions. Peter Lang. Bern, Berlin, Bruxelles, Frankfurt am Main, New York, Oxford, Wien, 2006. 434 p.

199. Picht H. The Object is a Unit of Knowledge. // Simonnæs, Ingrid (ed.). SYNAPS 21, Festskrift for Magnar Brekke. Bergen: NHH. 2008. P. 91–97.

200. Picht H. Parallel language use – a solution for minor languages? // Proceedings of the 18th European Symposium on Language for Special Purposes. Perm, 2011. P. 73 – 89.

201. Russian terminology Science (1992 – 2002). TermNet Publisher, Vienna, 2004. 462 p.

202. Sager J. C., Dungworth D, MacDonald P. F. English Special Languages. Principles and practice in science and technology. Wiesbaden: Oscar Brandsletter, 1980. 183 p.

203. Sinclair J. Corpus, Concordance, Collocation. Oxford, 1991. 179 p.

204. Sinclair J. Developing Linguistic Corpora: a Guide to Good Practice [Электронный ресурс]. 2004. URL: https://ota.ox.ac.uk/documents/creating/dlc/chapter1.htm (Дата обращения: 20.09.2018 г.).

205. Steen G. J. Finding metaphor in grammar and usage: A methodological analysis of theory and research. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 2007. 435 p.

206. Steen G. J. From linguistic form to conceptual structure in five steps: analyzing metaphor in poetry // Cognitive poetics / G. Brône, J. Vandaele (eds.). Berlin and New York: Mouton de Gruyter, 2009. P. 197–226.

207. Suvorova M., Beresneva N., Mishlanova S. Cognitive-Matrix Analysis of Non-Verbal Behaviours in a Narrative about Happiness // 4th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2017 (24–30 August, 2017). Conference Proceedings. Book 3. Science & Society. Vol. II. Psychology and Psychiatry. Language & Linguistics. P. 607–614.

208. Temmerman R. Towards New Ways of Terminology Description: The Sociocognitive Approach. John Benjamins Publishing. Amsterdam/Philadelphia. 2000. 258 p.

209. Temmerman R. Towards New Ways of Terminology Description // The Sociocognitive Approach. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 2009. 258 p.

210. Temmerman R., Kerremans K. Why we need dynamic terminological resources. Magyar Terminológia. 2012. 5(1). P.1–11

Словари и справочные материалы

211. История философии. Словарь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/philosophy_history/483/РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ (Дата обращения 09.09.2020).

212. Литература и язык. Современная иллюстрированная энциклопедия. М.: Росмэн. Под редакцией проф. Горкина А.П. 2006. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_literature/3053 (Дата обращения 07.07.2020)
213. Мальцев П. П. Англо-русский терминологический словарь по микро- и наносистемной технике. М.: Техносфера, 2008. 432 с.
214. Новая философская энциклопедия. 2001. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/browse/CL1 (Дата обращения 01.09.2020)
215. Новичков Н. Н. Англо-русский словарь по нанотехнологиям. М.: Агенство АРМС-ТАСС, 2010. 1100 с.
216. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.thesaurus.rusnano.com (Дата обращения: 28.11.2019 г.).
217. Dictionary by Merriam – Webster [Электронный ресурс]. URL: https://www.merriam-webster.com/ (Дата обращения: 28.11.2019 г.).
218. Dictionary of Nanotechnology [Электронный ресурс]. URL: www.nanodic.com (Дата обращения: 28.11.2019 г.).
219. George T. Dictionary of Nanotechnology. New Delhi: Anmol Publications PVT. LTD, 2006. 288 p.
220. Idioms online [Электронный ресурс] URL: https://www.idioms.online/
221. Macmillan English Dictionary [Электронный ресурс]. URL: www.macmillandictionary.com
222. Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology. Oxford University Press. 2000. 738 p.
223. Oxford Dictionary of Chemistry (6th edition). Oxford University Press. 2008. 569 p.

224. Oxford Dictionary of Geography (5th edition) [Электронный ресурс]. URL: https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199680856.001.0001/acref-9780199680856 (Дата обращения: 28.11.2019 г.).
225. The Oxford Dictionary of the Middle Ages [Электронный ресурс]. URL: https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780198662624.001.0001/acref-9780198662624 (Дата обращения: 28.11.2019 г.).
226. Oxford Dictionary of Physics. Приложение для Android. 1329 р.
227. Национальный корпус русского языка [Электронный ресурс]. URL: http://www.ruscorpora.ru/old/corpora-intro.html (Дата обращения: 28.11.2019 г.).

Источники материала

228. Akin D. Bacteria-mediated delivery of nanoparticles and cargo into cells // Nature Nanotechnology 2007. № 2. P. 441–449.
229. Aprili M. Superconducting electronics: The nanoSQUID makes its debut // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 15–16.
230. Arnold M. S. et al. Sorting carbon nanotubes by electronic structure using density differentiation // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 60–65.
231. Bath J., Turberfield A. J. DNA nanomachines // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 275–284.
232. Baughman R. H. Materials synthesis: Towering forests of nanotube trees // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 94–96.
233. Biercuk M. J., Reilly D. J. Quantum computing: Solid-state spins survive // Nature Nanotechnology. 2011. Vol. 6. P. 9–11.
234. Chen J. et al. Rare earth nanoparticles prevent retinal degeneration induced by intracellular peroxides // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 142–150.

235. Chu H. Inorganic Hierarchical Nanostructures Induced by Concentration Difference and Gradient // Nano Res. 2008. № 1. P. 213–220.
236. Ci L. et al. Controlled Nanocutting of Graphene // Nano Res. 2008. № 1. P. 116–122.
237. Cleuziou J.-P. et al. Carbon nanotube superconducting quantum interference device // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 53–59.
238. Cui F. et al. From Two-Dimensional Metal Organic Coordination Networks to Near-Infrared Luminescent PbS Nanoparticle/Layered Polymer Composite Materials // Nano Res. 2008. № 1. P. 195–202.
239. Cietrich G. Bioengineering: Bacteria give nanoparticles a ride// Nature Nanotechnology 2007. № 2. P. 394–395.
240. Dvir T. Nanotechnological strategies for engineering complex tissues// Nature Nanotechnology. 2011. Vol. 6. P. 13–22.
241. Erwin S. C. Nanomagnetism: Spin doctors play with single electrons // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 98–99.
242. Fang Z. et al. Growth of Anisotropic Platinum Nanostructures Catalyzed by Gold Seed Nanoparticles // Nano Res. 2008. № 1. P. 249 - 257.
243. Feiner Lou-Fé Nanoelectronics: Crossing boundaries and borders // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 91–92.
244. Frenken J. Nanotribology: Bringing friction to a halt // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 20–21.
245. Fu J. et al. A patterned anisotropic nanofluidic sieving structure for continuous-flow separation of DNA and proteins // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 121–128.
246. Gershow M., Golovchenko J. A. Recapturing and trapping single molecules with a solid-state nanopore // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 775–779.
247. Heinrich A. Scanning tunnelling microscopy: Closing in on molecular junctions// Nature Nanotechnology. 2011. Vol. 6. P. 7–8.

248. Hillie Th., Hlophe M. Nanotechnology and the challenge of clean water // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 663–664.

249. Hu Y. et al. A Ge/Si heterostructure nanowire-based double quantum dot with integrated charge sensor // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 622–625.

250. Huang X. et al. Freestanding palladium nanosheets with plasmonic and catalytic properties // Nature Nanotechnology. 2011. Vol. 6. P. 28–32.

251. Kim H. et al. Parallel patterning of nanoparticles via electrodynamic focusing of charged aerosols // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 117–121.

252. Knez M., Ulrich G. Bionanoelectronics: Viruses show their good side // Nature Nanotechnology 2006. № 1. PP. 22–23.

253. Lee M. et al. Linker-free directed assembly of high-performance integrated devices based on nanotubes and nanowires // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 469–479.

254. Lai E., Kim W., Yang P. Vertical Nanowire Array-Based Light Emitting Diodes // Nano Res. 2008. № 1. P. 123–128.

255. Lee M. et al. Linker-free directed assembly of high-performance integrated devices based on nanotubes and nanowires // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 66–71.

256. Lee Se-Ho Highly scalable non-volatile and ultra-low-power phase-change nanowire memory// Nature Nanotechnology. № 2. P. 626–630.

257. Li Ch. Porous LiFePO4/NiP Composite Nanospheres as the Cathode Materials in Rechargeable Lithium Ion Batteries // Nano Res. 2008. № 1. P. 242–248.

258. Li Mo, Tang H. X., Roukes M. L. Ultra-sensitive NEMS-based cantilevers for sensing, scanned probe and very high-frequency applications // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 114–120.

259. McEnroe S. A. et al. Magnetic exchange bias of more than 1 Tesla in a natural mineral intergrowth // Nature Nanotechnology. № 2. P. 631–634.

260. Monopoli M. P. et al. Nanobiotechnology: Nanoparticle coronas take shape // Nature Nanotechnology. 2011. Vol. 6. P. 11–12.

261. Niu Zh. Bacteriophage M13 as a Scaffold for Preparing Conductive Polymeric Composite Fibers // Nano Res. 2008. № 1. P. 235–241.

262. Peng S. et al. A Facile Synthesis of Monodisperse Au Nanoparticles and Their Catalysis of CO Oxidation // Nano Res. 2008. № 1. P. 229 – 234.

263. Pinheiro A. V. Challenges and opportunities for structural DNA nanotechnology // Nature Nanotechnology. 2011. Vol. 6, P. 763–772.

264. Podgornik R. Polymer Physics: DNA off the Hooke // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 100–101.

265. Pompa P. P. et al. Metal-enhanced fluorescence of colloidal nanocrystals with nanoscale control // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 126–130.

266. Prasanna de Silva A., Uchiyama Seiichi. Molecular logic and computing // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 399–410.

267. Rinzler A. G. Materials processing: Sorting out carbon nanotube electronics // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 17–18.

268. Roche Stephan. Nanoelectronics: Graphene gets a better gap // Nature Nanotechnology. 2011. Vol. 6. P. 8–9.

269. Scheapers Th. Basic Principles and Theory. [Электронный ресурс]. URL: https://application.wiley-vch.de/books/sample/3527317384_c01.pdf (Дата обращения 23.10.2018).

270. Scherer N. F. Imaging: Pointillist microscopy // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 19–0.

271. Schull Guillaume et al. Atomic-scale engineering of electrodes for single-molecule contacts// Nature Nanotechnology 2011. Vol. 6. P. 23–27.

272. Silva G. A. Nanomedicine: Seeing the benefits of ceria // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 92–94.

273. Stone Vicki, Donaldson Ken. Nanotoxicology: Signs of stress // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 23–24.

274. Sun X. et al. Nano-Graphene Oxide for Cellular Imaging and Drug Delivery// Nano Res. 2008. № 1. P. 203–212.

275. Talapatra S. et al. Direct growth of aligned carbon nanotubes on bulk metals // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 112–116.

276. Tao N. J. Electron transport in molecular junctions // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 173–181.

277. Tao A., Sinermsuksakul P., Yang P. Tunable plasmonic lattices of silver nanocrystals// Nature Nanotechnology. 2007. №2. P. 435–440.

278. Tseng R. J. et al. Digital memory device based on tobacco mosaic virus conjugated with nanoparticles // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 72–77.

279. Tu X., Zheng M. A DNA-Based Approach to the Carbon Nanotube Sorting Problem// Nano Res. 2008. № 1. P. 185 – 194.

280. Venkatesan B. M., Bashir R. Nanopore sensors for nucleic acid analysis// Nature Nanotechnology. 2011. № 6. P. 615–624.

281. Vogel E. Technology and metrology of new electronic materials and devices // Nature Nanotechnology 2007. № 2. P. 25–32.

282. Wang L., Zhao W., Tan W. Bioconjugated Silica Nanoparticles: Development and Applications // Nano Res. 2008. № 1. P. 99–115.

283. Wiggins P. A. et al. High flexibility of DNA on short length scales probed by atomic force microscopy// Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 137–141.

284. Wüster E. Introduction to the general theory of terminology and terminological lexicography. P.2. Wien: Springer, 1979. 70 p.

285. Yamada T. et al. Size-selective growth of double-walled carbon nanotube forests from engineered iron catalysts // Nature Nanotechnology. 2006. № 1. P. 131–136.

286. Yu K. et al. Growth and Optical Applications of Centimeter-Long ZnO Nanocombs // Nano Res. 2008. № 1. P. 221–228.

287. Zhitenev N. B. et al. Chemical modification of the electronic conducting states in polymer nanodevices // Nature Nanotechnology. 2007. № 2. P. 237–242.