

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт лингвистики и международных коммуникаций
Кафедра лингвистики и перевода

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент, к.филол.н., доцент

_____/О.И.Бабина/

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
д.филол.н., доцент

_____/Т.Н. Хомутова/

**ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ТЕРМИНОЛОГИИ С РУССКОГО ЯЗЫКА
НА АНГЛИЙСКИЙ (НА МАТЕРИАЛЕ ПРЕДМЕТНОЙ
ОБЛАСТИ ОПТОИНФОРМАТИКИ)**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЮУрГУ – 45.03.02.2017.401.ВКР

Руководитель, д.филол.н., доцент
_____/С.О.Шереметьева/
« ____ » _____ 2017 г.

Автор
студент группы ЛМ-431
_____/Н.С.Маркова/
« ____ » _____ 2017 г.

Нормоконтролер,
к.филол.н., доцент
_____/О.И. Бабина/
« ____ » _____ 2017 г.

Работа защищена с оценкой

« ____ » _____ 2017 г.

Челябинск
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Глава 1 Необходимость и актуальность исследования проблем перевода научно-технической терминологии	8
1.1 Введение основных понятий.....	8
1.2 Проблемы, возникающие при переводе научно-технических текстов 11	
1.3 Понятия «термин» и «терминология»	13
1.4 Классификация научно-технических терминов	15
1.5 Образование терминов и проблемы, связанные с их переводом	19
1.6 Ресурсы переводчика	22
Выводы по главе 1	24
Глава 2 Анализ проблем перевода терминологии с русского языка на английский на материале оптоинформатики.....	26
2.1 Актуальность исследования проблем перевода в области оптоинформатики.....	26
2.2 Материал и инструментарий исследования	27
2.2.1 Описание корпуса текста.....	27
2.2.2 Процедура анализа научной терминологии	28
2.2.3 Отбор и анализ многокомпонентных именных групп	33
2.2.4 Переводческая гипотеза. Специфика и проблемы перевода научно-технических многокомпонентных терминов.....	36
2.2.5 Актуальность создания словаря многокомпонентных терминов.	
Рекомендации переводчику	42
Вывод по главе 2.....	43
Заключение.....	45

Библиографический список	48
Приложение	51

ВВЕДЕНИЕ

В связи с быстрым развитием современных технологий, перевод научно-технической терминологии особенно актуален в последнее время. На сегодняшний день научно-технический перевод является не только видом переводческой деятельности, но и обособленной прикладной дисциплиной. Отличительной особенностью научно-технических текстов является изобилие терминов и различных словосочетаний, формул, графиков, перевод которых может вызвать ряд трудностей. А основной задачей научно-технического перевода является краткое и точное изложение информации и отсутствие при этом какой-либо эмоциональной окраски. Вследствие быстрого развития техники в научном языке постоянно появляются новые термины (неологизмы), которые не успевает зафиксировать даже самый последний словарь, что также представляет большие трудности при переводе.

Таким образом, **актуальность** нашей работы определяется недостаточной изученностью перевода терминологии с русского языка на английский, в особенности на материале таких узких областей знаний, как оптоинформатика. **Актуальность** нашей исследовательской работы также обусловлена увеличением роли важности адекватного перевода терминологии научного характера.

Объектом исследования является научно-техническая терминология и многокомпонентные термины.

Предмет исследования — особенности и сложности перевода научно-технических текстов в целом, и терминологии в частности.

Что касается **цели** данной работы, то она может быть определена как выявление трудностей, возникших при переводе научно-технической терминологии. Более того, одной из целей также является создание такого электронного словаря, который был бы способен включать в себя многокомпонентную терминологию, применимую в более узких, малоизученных областях знаний. В соответствии с целью работы были сформулированы следующие

задачи, решение которых направленно на всестороннее раскрытие темы и достижение поставленной цели:

1. Ознакомление с основными понятиями научно-технической области
2. Выбор материала и инструментария для анализа и исследования
3. Извлечение многокомпонентных терминов для дальнейшего исследования
4. Поиск алгоритма и построение переводческой гипотезы для осуществления перевода
5. Создание словаря

Теоретическая значимость моей работы обусловлена важностью исследования и изучения специфики перевода научно-технической терминологии.

Что касается **практической значимости**, то она состоит в том, что так или иначе иногда переводчику приходится сталкиваться с научно-техническими терминами, а вместе с этим и с трудностями технического перевода, без знания которых можно сделать много ошибок, даже хорошо владея иностранным языком. В связи с этим, данная исследовательская работа может стать хорошим руководством по переводу терминов различной степени сложности.

В качестве **материалов исследования** мы использовали научные и технические тексты, а также электронные англо–русские и русско–английские терминологические технические словари. В практической части рассмотрены корпус текста, который включает в себя аннотации к статьям научно-технического характера, а в частности, оптоинформатики.

Для выполнения всех задач моей работы были использованы следующие **методы**:

1. Структурный анализ
2. Статистический
3. Выявление особенностей технической терминологии
4. Сопоставительно–переводческий метод

Научная новизна моей дипломной работы заключается в том, что в связи с техническим прогрессом каждый день появляется все больше и больше терминов в различных областях знаний и необходимость разработки четкого алгоритма перевода научной терминологии растет.

Более того, многокомпонентные термины ранее не были рассмотрены в текстах научно-технической литературы так детально, что еще раз подтверждает необходимость разработки четкого алгоритма для их перевода.

Наша исследовательская работа направлена на выявление трудностей при переводе научно-технической терминологии с русского языка на английский.

Структура данной дипломной работы представлена следующим образом: оглавление, введение, теоретическое и практическое исследование, заключение, библиографический список, а также, приложение. Список использованной литературы содержит в себе 30 источников.

В первой главе нами рассмотрены основные понятия, связанные с переводом, стилем текста, в особенности, научно-технического характера, а также трудностями, которые могут возникнуть при их переводе. Особое внимание уделяется таким понятиям, как термин и терминология, которые являются ключевыми в нашей работе. Далее, рассмотрены различные классификации научно-технических терминов и ресурсы, которыми пользуется специалист при переводе терминологии.

Вторая глава направлена на доказательство актуальности проблем перевода научно-технической терминологии на базе оптоинформатики, так как выбранная нами область знаний важна для исследования ввиду своей недостаточной изученности и, соответственно, тех проблем, которые возникают у переводчика с терминологией такого характера. Следующий раздел рассматривает корпус текста, из которого извлечены многокомпонентные термины. Отдельным пунктом исследованы особенности программ автоматизированного перевода, отбор и анализ четырехкомпонентных терминов, частота их употребления в исследуемых текстах, а также, их проверка на наличие про-

должения в тексте. Важным разделом становится ознакомление с алгоритмом перевода многокомпонентных терминов, которая может стать хорошим помощником для студентов и переводчиков в специализированных областях знаний.

ГЛАВА 1 НЕОБХОДИМОСТЬ И АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМ ПЕРЕВОДА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

1.1 Введение основных понятий

Экономические и государственные отношения между разными странами, непрерывное развитие науки и техники, а также, современные технологии в различных отраслях и сферах деятельности повышают значение иностранного языка, который выступает в роли «моста» между представителями различных культур и языков. Появляется все большая потребность в специалистах, которые разбираются в различных областях научно-технического перевода, специалистах, которые знакомы с терминологией текстов такого плана и умеют грамотно и адекватно осуществлять как письменный, так и устный перевод не только общенаучных, но и узкопрофильных технических терминов. Но для начала разберемся, что такое «перевод».

Существует множество определений. Комиссаров В. Н. определяет перевод как вид языкового посредничества, который всецело ориентирован на иноязычный оригинал [9, с. 43].

Если мы имеем ввиду перевод с одного языка на другой, то здесь перевод может рассматриваться как процесс и как результат. В первом случае — это действие, благодаря которому появляется текст перевода. Перевод как результат в свою очередь подразумевает уже готовый переведенный текст.

Бархударов Л. С. дает следующее определение: «Переводом называется процесс преобразования речевого произведения на одном языке в речевое произведение на другом языке при сохранении неизменного плана содержания, то есть значения» [2, с. 6]. Шотландский лингвист Джон Кэтфорд, являющийся основоположником теоретической концепции перевода, утверждает, что перевод — это замена текстового материала на одном языке (ИЯ) эквивалентным текстовым материалом на другом [21, с. 164]. На основании

данного определения можно сделать вывод о том, что главная проблема перевода — это установление характера и условий переводческой эквивалентности.

На сегодняшний день, подавляющее большинство исследований направлено на изучение специфики перевода с английского языка на русский. Исследований, касающихся особенностей перевода с русского языка крайне мало. В. С. Слепович в своей работе «Настольная книга переводчика с русского языка» говорит о том, что перевод с русского на английский – процесс гораздо более сложный, чем с английского на русский, так как он требует более углубленного знания языковых и национальных реалий [22, с. 5]. Опираясь на данное определение, мы можем в полной мере оценить насколько перевод научно-технической литературы сложный и трудоемкий процесс, особенно, с русского языка на английский.

В данной работе мы имеем дело с переводом текстов научно-технического стиля. В связи с этим следует выяснить, что такое стиль, что из себя представляют тексты этой тематики и какими особенностями обладают.

Стиль языка – это совокупность языковых средств. Стиль научно-технической литературы, в свою очередь, отличается наличием особых характеристик.

Во-первых, это лексика. В научно-технических текстах используются специальные термины, которые подбираются в соответствии с той областью знаний, к которой относится тот или иной текст для точной передачи мысли.

Что касается грамматики, то научно-технические тексты изобилуют использованием пассивных, безличных и неопределенно-личных конструкций. Большинство предложений – сложносочиненные и сложноподчиненные. Следовательно, в языке научно-технического стиля широко используются союзы, составные предлоги и различные обороты. Кроме того, стоит заметить, что автор текста, пытаясь донести информацию и объяснить те или иные факты, открытия, процессы, избегает личных форм глагола, заменяя их

страдательным залогом. В связи с этим, становится очевидно, что все процессы и явления в тексте выступают в роли подлежащих, затмевая при этом автора текста.

Стиль изложения информации. Главной чертой научно-технического текста является краткость изложения материала и четкость формулировок [20]. Жидков А. В. в свою очередь, выделяет следующие особенности стиля научно-технического перевода: строгая последовательность и логичность всех составляющих представляемой автором идеи, содержательность текста, доступность специалисту той или иной области в плане понимания изложенной информации, а также, констатация научного факта [7, с. 101].

Выяснив, что представляет собой стиль научно-технических текстов, следует перейти к определению научно-технического перевода.

Особый интерес к исследованию НТП возник еще во времена СССР, когда Россия стала занимать лидирующие позиции в развитии науки и техники. Появилась острая необходимость создания и обоснования научно-технического перевода как отдельной дисциплины. Согласно Мельниковой А.И. [16, с. 116], научно-технический перевод – это перевод специальных текстов научно-технического характера, осуществляемый специфическими методами, отличными от перевода художественной литературы. Что касается целей перевода научно-технических текстов, то основными из них являются достижение адекватности и эквивалентности. Это означает, что перевод должен передавать содержание текста на ИЯ, соблюдая при этом все нормы переводящего языка.

В монографии «Научно-технический перевод» [3, с. 27] речь идет о том, какую важную роль играет научно-технический перевод в международном обмене научной информацией в последнее время. В 1930-1950-х гг. особое внимание уделялось вопросам перевода художественных текстов, а в дальнейшем, создание общей лингвистической теории перевода и более подробное исследование научно-технической стали занимать лидирующие позиции

среди ученых и переводчиков. Авторы данной монографии определяют научно-технический перевод как динамичный и разнообразный. Это связано с тем, что наука не стоит на месте, информационные запросы меняются, что оказывает большое влияние на способы выполнения перевода, а также, меняются условия, при которых осуществляется научно-технический перевод. Все более значимую роль начинают занимать новые формы перевода, которые, в отличие от всем нам известных письменных и устных переводов, предъявляют особые требования, а также, выдвигают свои условия и критерии, согласно которым оценивается качество выполненного перевода [25].

Ознакомившись с основными определениями в области перевода, следует перейти к переводческим проблемам.

1.2 Проблемы, возникающие при переводе научно-технических текстов

Очень важно обратить внимание на трудности, с которыми может столкнуться специалист при выполнении перевода научно-технической литературы. Все сложности, которые могут возникнуть у переводчика, И. Д. Люткин [15, с. 5] подразделяет на две большие группы: лингвистические и организационно — правовые, которые тесно связаны между собой. Лингвистические сложности охватывают ряд важных проблем, имеющих отношение конкретно к переводу:

1. Достижение адекватности перевода.
2. Расхождение в языковых средствах двух языков при выражении одних и тех же понятий.
3. Многообразие тем переводимых материалов из разных областей знаний, с которыми переводчик должен быть хорошо знаком.

Что касается организационно-правовых трудностей, И. Д. Люткин утверждает о слабой разработке категоризации штатных переводчиков, ее оторванность от других трудностей и особенностей работы переводчиков.

Некоторым сложностям при выполнении перевода научно-технических текстов уделено внимание в журнале «Молодой ученый», в разделе «Филология» [1]. В связи с быстрым развитием техники в научном языке постоянно появляются новые термины. Иными словами, неологизмы. Опираясь на этот факт, мы можем сделать вывод о том, что переводчик обязан пополнять словарный запас не только на родном языке, но и на языке перевода. Кроме того, переводчик должен интересоваться той областью, в рамках которой он работает, пользоваться всевозможными словарями, справочниками, специальной литературой и обращаться к специалисту в определенной области по мере необходимости.

В своей статье под названием «Особенности перевода научно-технических текстов» Елин Павел Александрович, Президент Группы Компаний «ABC-Translations» выделяет три основных момента, которые могут вызвать трудности при переводе текстов научного характера [6, с. 11-13]:

1. Наличие только лингвистических, но не технических знаний. Все дело в специальной терминологии, адекватный перевод которой невозможен для человека, который знает язык, но не обладает технической компетентностью и наоборот.

2. Перевод терминов, которые характерны для определенной сферы науки и техники. Автор приводит замечательный пример из области экологии, когда переводчик, не обладая необходимыми знаниями в этой сфере и, сталкиваясь со словом «индикатор», вероятнее всего, ошибочно переводит его на английский язык как *indicator*. Вернее, это не является ошибкой, но есть слова, такие как *spike*, *guide*, непосредственно относящиеся к экологическим терминам, употребление которых в данном конкретном случае будет наиболее корректным.

3. Колоссальная ответственность, возлагаемая на плечи переводчиков научно-технической литературы и документации. И это неудивительно. Легко представить неловкость ситуации, в которой переводчик допустил ошибку

адаптируя инструкцию по эксплуатации стиральной машины с английского языка на русский. Более того, компаниям не выгодно нанимать работника, некомпетентного в данной области, рискуя при этом своей репутацией.

Рассмотрев некоторые общие особенности перевода научно-технических текстов, стоит сказать, что самой главной и важной особенностью научно-технических текстов, которая также может вызвать ряд трудностей при переводе, является наличие специфической терминологии, которая требует от переводчика знания терминов конкретной области.

1.3 Понятия «термин» и «терминология»

Резкий скачок в развитии науки и техники стал результатом того, что основной пласт всех новых слов, которые появляются в различных языках каждый день, составляет специальная лексика. В связи с этим, появляется необходимость изучения и упорядочения единиц специальной лексики.

Что представляет собой научно-техническая терминология? Научно-техническая терминология, или НТТ, может быть определена как сложная и очень важная составляющая науки и техники; как группа терминов, функционирующих в определенной сфере. По словам И.Д. Люткина, от точности термина и от точности его перевода на другой язык зависит ценность НТП [15].

В связи с тем, что особенности и поведение того или иного термина определяются той областью знаний, к которой он принадлежит, в роли основного объекта терминоведения (науки, изучающей специальные лексические единицы) выступает терминология - совокупность терминов, используемых в определенной области знания [31, с. 9].

Несмотря на то, что лингвисты уже не первое десятилетие изучают вопросы, связанные с терминологией, до сих пор не существует общепринятого определения для понятия «термин» [27]. Поиски дефиниции понятия «термин», наиболее адекватной сути соответствующего объекта, в науке о терми-

нах не прекращаются десятилетиями [27, с. 795]. По словам Лейчика [13, с. 20], в каждом из них обнаруживаются свои недостатки, логические промахи и несоответствие устанавливаемых определениями свойств и признаков термина его реальному, языковому и речевому облику [13]. Такое количество разных определений связано с тем, что к моменту формулирования данных определений, научной дисциплины, в которой на первом месте стоял бы термин, просто не существовало. Более того, термин связан с целым рядом наук и каждая из них выделяет лишь те особенности и признаки термина, которые имеют к ней непосредственное отношение.

Р. Ф. Пронина определяет термин как слово или словосочетание, имеющее специальное, строго определенное значение в той или иной области науки и техники [19, с. 8]. В своей работе автор рассматривает термин как слово с определенным техническим значением, которое варьируется в зависимости от использования в текстах разных областей знаний. Более того, Раиса Федорова указывает на то, что за каждым термином закреплено точное понятие, а сам термин стремится к однозначности.

Л. В. Щерба характеризовал составные термины как сочетания слов, обладающие структурным и семантическим единством и представляющие собой расчлененную терминированную номинацию [30, с. 53]. С учетом рассмотренных выше положений, нам представляется исчерпывающим определение термина, данное С. В. Гриневым, в котором он характеризует термин "как номинативную специальную лексическую единицу (слово или словосочетание) специального языка, принимаемую для точного наименования специальных понятий" [4, с. 22].

Согласно В.П. Смекаеву [24, с. 8], термин — эмоционально нейтральное слово или словосочетание, которое употребляется для точного определения понятия или назначения предметов. Термин всегда точен, стилистически нейтрален и подразумевает строго определенное значение, которое раскрывается путем логического определения. Одни и те же термины могут иметь

отличные друг от друга значения, если употребляются в текстах разных областей знаний. В этом случае, переводчик должен уметь свободно и грамотно оперировать особой терминологией, характерной для той или иной отрасли.

Д. С. Лотте [14, с. 22] утверждает, что достоинством каждого термина является его меткость, доходчивость, легкое запоминание и освоение. С этой точки зрения особо следует остановиться на заимствовании иностранных или, точнее, иноязычных терминов. В своей работе автор уделяет внимание русской технической терминологии, которая отличается громадным количеством чуждых терминов, заимствованных в буквальной или искаженной звуковой форме или, наконец, представляющих собой перевод иностранного термина (часто без учета специфики, соответственной иностранной терминологии).

Как уже упоминалось выше, терминология – это группа терминов, которая функционирует в определенной сфере. Исходя из этого определения, появляется необходимость выяснить, какими бывают термины с точки зрения формы, а также какие трудности могут возникнуть при переводе научно-технических терминов.

1.4 Классификация научно-технических терминов

Вопрос, касающийся классифицирования научно-технических терминов, всегда был и остается актуальным на сегодняшний день. Постоянное пополнение словарей новыми терминами – главное тому подтверждение. Как правило, все термины делятся на [23, с. 8]:

1. Простые (состоящие из одного слова). Например, *baffle* – козырек, щиток.

2. Сложные (из двух или более слов и, как правило, пишутся слитно или через дефис). Например, *electromagnetic* — электромагнитный.

3. Сложные термины — словосочетания. Например, *block-schematic diagram* (BSD), переводимый на русский язык как блок-схема.

На мой взгляд, наиболее точную и полную классификацию научно-технической терминологии, и, в частности, многокомпонентных терминов, представляет в своей работе «Ремесло технического переводчика» Борис Николаевич Климзо, имеющий большой опыт работы инженером и переводчиком.

Б. Н. Климзо приводит следующую классификацию терминов [8, с. 49-51]:

1. Термины – кальки

По названию нетрудно догадаться, что способом перевода данной группы терминов является калькирование, иными словами, дословный перевод. Согласно Климзо, в научно-технических текстах часто встречаются кальки. Например, термин *elastic solution* может быть переведен как «упругое решение» (а не «решение по теории упругости»). Но стоит заметить, что, если частотность употребления одного и того же термина в тексте высока, лучше всего будет применить метод калькирования в первом случае использования термина, но при этом второй, более развернутый вариант, должен быть указан в скобках.

2. «Хитрые» двухкомпонентные термины

Автор называет двухкомпонентными те термины, которые содержат в себе два слова. Отличительной особенностью является то, что при переводе они меняются местами, т.е. определение становится определяемым и наоборот. Борис Николаевич Климзо доказывает это приводя ряд примеров, таких как *schedule estimate* – двухкомпонентный термин, который мы переведем на русский язык как «ориентировочный график», а не «плановая оценка»; *example problems* – «примеры решения задач», а не «примерные задачи» и ряд других.

3. Многокомпонентные термины

По названию несложно догадаться, что многокомпонентными называются термины, состоящие из нескольких слов, которые при этом не имеют меж-

ду собой грамматических связей. Более того, важная роль при переводе многокомпонентного термина отводится контексту.

Пронина Р. Ф. предлагает более развернутую классификацию многокомпонентных терминов, разделяя эту группу на [18, с. 9-14]:

1. Словосочетания, способом связи между двумя или более словами является примыкание. Например, *load governor* – регулятор мощности;

2. Словосочетания, компоненты которых связаны предлогом. Например, *rate of exchange* – валютный курс.

Автор делит термины – словосочетания на 3 группы.

Первая группа. Оба элемента взяты из специального словаря, но каждый из них по отдельности не теряет смысловую нагрузку и может употребляться независимо от другого. Например, *brake* – тормоз; *gear* – привод, шестерня. Но в таком случае, если оба этих термина встречаются в одном словосочетании – значение в корне меняется: *brake gear* мы уже переведем как «тормозное оборудование».

Вторая группа представлена сочетанием: технический термин + слово общеупотребительной лексики. Пронина Р. Ф. называет подобный способ образования научно-технических терминов наиболее продуктивным, чем в первом случае.

Рассмотрим на примере *back coupling* – обратная связь. Мы видим, что первый компонент – это общеупотребительная лексика, так как слово использовано в своем обычном значении. Также, вторым компонентом может быть термин, применимый во многих областях науки и техники. Например, *safety switch* – аварийный выключатель, *locked switch* – закрытая стрелка

И в том и в другом случае, два компонента – это одно и то же слово. Но в связи с тем, что каждое из них в совокупности с первым компонентом дает отличный друг от друга перевод, мы можем сделать вывод, что специальные термины очень часто напрямую зависят от слов общеупотребительной лексики.

Отличительная черта второй группы терминов – словосочетаний – это способность второго компонента выступать в роли самостоятельного термина, и принимать на себя смысл всего сочетания. Например, *electric current* заменяется на *current*. Но иногда происходит так, что самостоятельным термином становится первый элемент. Рассмотрим на примере *the electrical discharge which radiates an atmospheric* (а не *atmospheric disturbance*). Перевод будет звучать как «электрический разряд, вызывающий атмосферные помехи».

Третья группа терминов – словосочетаний является наиболее интересной для рассмотрения, так как оба компонента – общеупотребительные слова, которые, сталкиваясь в одном словосочетании, становятся термином. Например, *live load* – динамическая нагрузка; *live steam* – свежий пар и т. д.

В некоторых случаях, два компонента могут передавать свое прямое значение, все равно образуя при этом специальный термин. Например, *flat ring* – плоское кольцо.

Стоит отметить, что в общеупотребительной лексике есть такие сочетания, которые нельзя назвать целостными лексическими единицами. Например, *hot spot* – термин – словосочетание, имеющий значение «катодного пятна ртутного выпрямителя» в области науки и техники. Еще один яркий пример: *elephant trunk*. Переводчик, который ранее не сталкивался с особенностями перевода подобных словосочетаний, вряд ли догадается, что это «всасывающий шланг» в сфере механизации, а не просто «слоновий хобот».

Термины – словосочетания могут обозначать:

1. Различные устройства или действие предмета. Например, *variable capacitor* – переменный конденсатор.

2. Устройство определенной детали. Например, *conical cam* – конический кулачок.

3. Функции деталей, назначение различных устройств и т. д. Например, *visual transmitter* – передатчик видеосигналов.

4. Свойства предметов. Например, *selective - fading* – селективное замирание

5. Направление действия. Например, *back current* – обратный ток.

Рассмотрев основные существующие классификации терминов, предложенные лингвистами и языковедами, необходимо выяснить по какому принципу эти термины образованы и какие из них представляют наибольшие трудности в процессе перевода.

1.5 Образование терминов и проблемы, связанные с их переводом

Существует множество исследований, связанных с классифицированием, упорядочением и образованием терминов в английском языке, чего нельзя сказать о русском языке. С. В. Гринев – Гриневиц рассматривает и сравнивает в своей работе терминосистемы двух языков и разделяет их на три категории: *семантические, морфологические и синтаксические* [4].

Первая группа включает в себя термины, относящиеся к общеславянскому происхождению в русском языке и принадлежащие к древнеанглийскому периоду, соответственно, в английском [4, с. 124]. Например, «камень», «глина», «вода» в русском; *stone, water, iron* в английском языке. Другая группа терминов нашла свое место как в русском, так и в английском языке путем заимствований из терминологий других языков.

Наиболее ранним способом морфологического терминообразования является *конверсия* [4, с. 128]. Например, *switch, takeoff, fallout* образованы путем конверсии при переводе с русского языка на английский. Данный способ не свойственен для русского языка и используется только в английском терминообразовании. Еще одним способом, с помощью которого образовано большинство английских терминов, является *суффиксация*. Наиболее распространенными являются суффиксы *-ing, -ation*. Например, *extracting, excavation*, выражающие процесс, действие. *Префиксально-суффиксальный* способ, в свою очередь, является характерным только для русской терминологии.

гии. Например, такие слова как «подоконник», «поселок» образованы таким способом.

Синтаксический способ является наиболее продуктивным средством пополнения терминологии [4]. Первая группа терминов, образованных синтаксическим способом, представлена двухкомпонентными атрибутивными словосочетаниями, состоящими из ключевого слова и атрибутивного элемента. Наиболее распространенным является словосочетание NN – существительное + препозитивное определение. Например, *clock tower*. Данный способ также находит отражение в русском языке в работе В. С. Даниленко [5, с. 106]. Автор приводит в качестве примера «блок управления», «поле излучения».

Говоря о моделях именных групп, следует заметить, что большинство из них образованы по одному и тому же принципу, как в английском, так и в русском языках. Еще одним распространенным словосочетанием среди двухкомпонентных конструкций также является «прилагательное + существительное». Например, «мостиковое соединение». Трехкомпонентные конструкции, представленные в русском языке как «существительное + существительное + существительное» (например, «подвижность заряженных частиц»), идентично модели *NNN* в английском. Например, *amusement park building*.

Переходя к проблемам перевода научно-технических терминов, начнем с того, что они возникают даже у самых опытных переводчиков. Многие из них считают, что им не составит особого труда перевести тот или иной термин, или группу терминов, просто выбрав для этого хороший словарь. Но, встретившись с такой проблемой как отсутствие искомого термина в словаре, они понимают насколько сильно они ошибались.

В таком случае, главная задача переводчика – подобрать качественный аналог к термину, который вовсе не имеет эквивалента. Такой термин называется безэквивалентным. Поиск наиболее подходящего из всех требует хорошей осведомленности в области знаний, с которой работает переводчик, а также детального анализа контекста [10]. Построение эквивалента термина

требует огромной ответственности, так как некорректно переведенный термин, к тому же занесенный в словарь, может сбить с толку даже технического переводчика с многолетним опытом работы.

Романова О. Н. и Долинская А. В. в своем учебном пособии по основам технического перевода затрагивают тему лексических трудностей перевода научно-технических однокомпонентных терминов [17, с. 11].

Всем нам известно, что английский язык отличается наличием слов с избытком различных значений. Это явление получило название многозначности. Отдельная сложность принадлежит переводу омонимов (слов одинаковых по звучанию, но разных по значению). Например, *can* — мочь, жестяная банка. Более того, Романова О. Н. и Долинская А. В. рассматривают проблемы перевода интернационализмов и приводят в пример слово «спутник» [17]. Оно имеет такие значения, как «случайный попутчик», «спутник жизни» (супруг, супруга) и «вращающийся вокруг земли космический аппарат». В английском языке слово *sputnik* — только «космический аппарат». Вместе с так называемыми «ложными друзьями переводчика» они также могут вызывать некоторые трудности при переводе.

Наибольшие трудности при переводе возникают с последней группой терминов. Их называют многокомпонентными. Это связано с тем, что слова, присутствующие в этих терминах, могут быть взяты из разных областей и быть совершенно разными частями речи.

Согласно Косаревской Т. А., под многокомпонентным термином понимается терминологическое сочетание устойчивого типа с числом компонентов более двух [11, с. 17]. Рассмотрим на примере *antifriction bearing lay – out diagram*.

В большинстве случаев, ключевое слово стоит последним в таких атрибутивных группах и перевод термина осуществляется от последнего компонента к первому.

Схема, или иными словами, последовательность перевода данной группы терминов осуществляется таким образом:

1. Diagram – схема
2. Lay-out diagram – схема расположения
3. Antifriction bearing – роликовый подшипник

Окончательный вариант перевода подобного многокомпонентного термина будет звучать как «схема расположения роликового подшипника». То есть, одной из главных трудностей при переводе четырехкомпонентных именных групп может послужить разное расположение главного и определяемого слова в пределах одного термина в двух разных языках.

Так как пункты, касающиеся классифицирования научно-технических терминов, а также трудностей, связанных с переводом единиц специальной лексики, уже были рассмотрены в нашей работе, самое время разобраться в том, какие переводческие ресурсы существуют.

1.6 Ресурсы переводчика

Разнообразие словарей, источников, которыми может пользоваться специалист для осуществления перевода терминологии и научно-технических текстов в целом крайне высокое. С каждым днем объем выполняемых переводов возрастает, и это говорит о том, что требования к переводам становятся все жестче, а переводчики, в свою очередь, находятся в поиске наиболее удобных, качественных ресурсов, которые могли бы оптимизировать процесс перевода.

На сегодняшний день переводчики располагают почти всеми средствами по упрощению процесса осуществления перевода. Например,

1. Интернет;
2. Специализированные терминологические словари и глоссарии;
3. Программы автоматического, а также, машинного перевода;
4. Электронные библиотеки;

5. Двуязычные словари

По словам Шевчука В. Н. [26, с. 9], существует две точки зрения, касающиеся эффективности использования электронных ресурсов в процессе перевода. Многие считают, что качество переводов улучшилось в связи с тем, что появилось больше возможностей благодаря быстрому доступу к сети Интернет, где представляется возможным найти, перевести, проверить все, что требуется. Но есть и другое мнение на этот счет, присущее в основном старшему поколению, согласно которому, появление электронных ресурсов и словарей, снижает качество выполняемых переводов. Современный переводчик, как правило, не желает тратить лишнее время, к примеру, на поиск в русских поисковых системах однокомпонентных и многокомпонентных терминов. [26, с. 9]

И. С. Кудашев в своей работе «Проектирование переводческих словарей специальной лексики» заявляет, что не существует общепринятого определения для понятия «словарь» на сегодняшний день. Это напрямую связано с интенсивным развитием лексикографии в 20 веке, которое привело к изменениям в структуре и содержании словарей. Само понятие «словаря» можно назвать динамичным и размытым. [12, с. 15-16]

Переходя непосредственно к типам словарей, которые существуют на сегодняшний день, следует говорить, прежде всего, об их актуальности:

1. Бумажные словари. Как правило, переводчик может прибегнуть к помощи такого типа ресурсов, только в том случае, когда рядом нет электронного словаря. С течением времени, последний все более интенсивнее вытесняет бумажную версию помощника. Поиск нужного термина занимает огромное количество времени, а одним из главных минусов таких словарей является слабая насыщенность терминами. Более того, они не отражают актуальных изменений инвентаря профессиональной языковой коммуникации. Ссылаясь на статью С.О. Шереметьевой, П.Г. Осминина, Е.С. Щербакова («К вопросу об электронных ресурсах профессиональной лексики») следует по-

Примечание [U1]: Чёт видимо случайно опечаталась

яснить в нашей работе, что словари такого плана не отражают актуальных изменений инвентаря профессиональной языковой коммуникации. [28, с. 57]

2. Безусловно, огромным преимуществом в наше время обладают электронные словари, которые можно разделить на две категории: офлайновые и онлайнные [23]. Они характеризуются быстрой скоростью обработки информации, постоянным пополнением новых лексических единиц, а также удобством в использовании, чего нельзя сказать о книжной версии таких словарей. Даже словари, работающие в режиме офлайн, значительно уступают такого рода словарям в последнее время. Во-первых, ввиду того, что скорость поиска в онлайнном словаре значительно выше, а во-вторых, отсутствие необходимости в дополнительном месте на жестком диске для хранения словаря [23].

Выводы по главе 1

В связи с быстрым развитием технологий, необходимость осуществления качественного перевода научно-технической терминологии становится все более ощутимой. Компании нуждаются в переводчиках-специалистах в различных областях знаний. В первой главе рассматриваются основные понятия, относящиеся к переводу научно-технической терминологии, особенностям научных текстов и трудностям, которые могут возникнуть при переводе.

Многие лингвисты и ученые не могут прийти к единому определению понятия *термин*, что доказывает его многогранность и сложность в плане перевода.

Особое внимание уделяется классификациям и моделям образования научных терминов, в которых наиболее интересными для исследования являются многокомпонентные сочетания. В первой главе также рассмотрены классификации Б. Н. Климзо и Р. Ф. Прониной.

Отдельным пунктом рассматриваются ресурсы, которыми пользуется переводчик. Также, упоминается о том, что благодаря быстрому развитию

электронных технологий, появляется все больше возможностей для осуществления качественного перевода. Многие люди не согласны с этим и считают, что электронные ресурсы значительно снижают уровень качества перевода.

ГЛАВА 2 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПЕРЕВОДА ТЕРМИНОЛОГИИ С РУССКОГО ЯЗЫКА НА АНГЛИЙСКИЙ НА МАТЕРИАЛЕ ОПТОИНФОРМАТИКИ

2.1 Актуальность исследования проблем перевода в области оптоинформатики

В нашей дипломной работе рассматриваются некоторые проблемы, связанные с переводом научно-технической литературы, и в частности, особое внимание уделяется терминологии и ее особенностям. В связи с тем, что выбрана узкая область исследования, следует разобраться почему.

Во-первых, оптоинформатика – это относительно новая область знаний на базе математики, ИТ и оптики, занимающаяся обработкой и передачей информации и энергии с помощью квантов электромагнитного поля – фотонов.

Во-вторых, многие страны в нашем мире стремятся стать «информационным обществом», где создание и усовершенствование так называемых «интеллектуальных сетей» - систем высокоскоростного и эффективного предоставления информации, выходит на первый план. Поэтому, появляется потребность в разработке таких технических средств, которые справлялись бы с объемом передаваемой информации, а также, со скоростью ее передачи. Несомненно, оптоинформатика играет в этом важную роль.

В-третьих, это направление стремительно набирает обороты именно в России. Из этого следует, что перевод научно-технической терминологии в этой области с русского языка на английский может вызывать некоторые трудности, что подтверждает актуальность исследования. В связи с недостаточной изученностью данной тематики, качественный перевод научно-технической литературы на базе оптоинформатики является сложной, иногда невыполнимой задачей даже для технических переводчиков. Ситуацию усугубляет почти полное отсутствие литературы по переводу в этой сфере. По-

этому, наше исследование поможет переводчикам, студентам при переводе текстов и терминологии предметной области оптоинформатики.

2.2 Материал и инструментарий исследования

2.2.1 Описание корпуса текста

Наше исследование будет основано на анализе статей Н. Д. Кундиковой, И. И. Попкова, М. В. Большакова, А. В. Гусева, И. В. Новикова и многих других, чьи работы собраны в одном корпусе текста. Все статьи были найдены посредством поисковой системы Google. Данные тексты изобилуют терминологией, относящейся к области оптоинформатики. Например, оптическое волокно, орбитальный момент, самофокусировка и тд. Наличие в текстах статей отсылок на рисунки (н-р. рис.1. оптическая схема экспериментальной установки) и присутствие различных единиц измерения (н-р. $f = 1,5$ мм; $\lambda = 632$ нм; $n = 12$ и т.д.) еще раз подтверждают, что данные статьи имеют непосредственное отношение к оптоинформатике и фотонике. В анализируемом тексте представлено большое количество многокомпонентных словосочетаний. Более того, большое внимание при анализе научно-технических текстов уделяется грамматическим нормам данного стиля речи, которые применимы к текстам и на русском, и на английском языках. Одной из самых распространенных черт научного текста является употребление глаголов, различные формы которых также встречаются в данном корпусе текста:

1. Глаголы совершенного вида, используемые в устойчивых оборотах (н-р. *рассмотрим в качестве фотонного кристалла...; в заключение следует отметить, что увеличение подвижности носителей в кристалле...; отметим относительный характер понятия суперпозиционного состояния..* и т.д.)

2. Возвратные глаголы в пассивном значении, употребление которых обусловлено тем, что, описывая тот или иной процесс, структуру и т.д., внимание сфокусировано на них самих, а не на производителе действия (н-р. *при-*

ведена зависимость эффективности перекачки от угла поворота кристалла..) и мн.др.

2.2.2 Процедура анализа научной терминологии

Наша практическая работа начинается с ознакомления с программой под названием «Lana-key» и с тем, как данная программа работает.

Начнем с того, что термины могут быть представлены разными частями речи, и, как мы уже упомянули в предыдущем разделе, одним из главных признаков того, что перед нами научный текст является употребление глаголов в разных формах. Но в нашей исследовательской работе наибольший интерес представляет перевод и анализ именных фраз, так как именно они составляют основной и самый частотный слой лексики, который намного шире понятия «терминология». Поэтому, с помощью программы автоматической обработки текста Lana key, были отобраны все именные фразы, а также, отсортированы по частоте. В качестве конечного результата, Lana-key представляет список 1-, 2-, 3- и 4- словных именных фраз, с определенными характеристиками, такими как длина, место в тексте, частота самого термина, а также, вероятность вхождения в более длинные многокомпонентные фразы, что обязательно должно быть проверено в тексте. Одним из главных достоинств программы Lana key является выделение в тексте многокомпонентных именных фраз, или 4-grams, которым необходимо уделить особое внимание, так как в большей степени именно они вызывают трудности при переводе и в понимании. Это еще раз подтверждает актуальность нашего исследования, ведь научно-техническая терминология становится все более многообразной, и с каждым днем появляется все больше и больше сложных, многокомпонентных терминов, которые, как правило, в силу своей новизны, еще отсутствуют в бумажных словарях. И задача переводчика в этой проблеме – регулярно следить за теми обновлениями и изменениями, которые происходят в той области знаний, в которой он является специалистом, а также, знать, как

грамотно осуществлять перевод именных фраз. И здесь уместно снова обратить внимание на то, что оптоинформатика – совершенно новая, малоизученная наука, исследования в которой как раз-таки и приводят к появлению такой сложной терминологии. И перспективу для решения данной проблемы открывает программа Lana key, которая вполне может стать хорошим подспорьем в создании электронных словарей, содержащих сложную, многокомпонентную лексику, имеющую отношение к той или иной области знаний.

Итак, первым этапом нашей исследовательской работы станет загрузка корпуса нашего текста в данную программу с целью выявления частоты использования 1-, 2-, 3- и 4-grams. Тексты для распознавания и выделения в них многокомпонентной лексики могут быть выбраны из абсолютно разных областей знаний, так как Lana Key является универсальной программой для подборки терминов. Нами была выбрана область оптоинформатики,

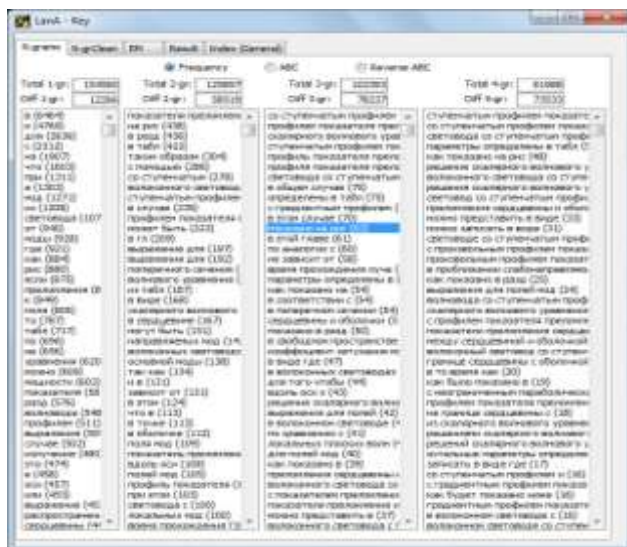


Рисунок 1 – Используемый инструмент Lana-Key с извлеченными терминами разной частоты.

Программа Lana-Key выдает нам автоматизированный список многокомпонентных терминов, отсортированных по частоте использования. Список можно увидеть на Рисунке 1.

Программа автоматически сохраняет список всех n-gr и следующим этапом в нашей работе будет составление русского глоссария многокомпонентных терминов. Что это значит? Это значит, что нам необходимо очистить список, оставить только корректные термины, то есть, исключить те 4-gr, в которых компоненты не связаны между собой. Несомненно, Lana-key работает хорошо, но ни одна программа автоматизированного перевода, а в нашем случае, программа автоматизированного извлечения, не позволяет выделить и упорядочить именные фразы, которые будут корректны на 100%.

Большое количество многокомпонентных терминов было удалено из списка в связи с тем, что:

1. 4-gr заканчивались причастием. Например, профилем коэффициент затухания *туннелирующих* (2), интервале углов поле *вытекающей* (1), затухания основной моды *следующее* (1), заданном критическом угле *присоединяемого* (1), границу часть мощности *падающего* (1), *i1* интегральная интенсивность *усиливающегося* (1). Данные примеры демонстрируют нам то, что такие сочетания слов не могут называться многокомпонентными терминами, так как они либо не находят продолжения в тексте, либо, ко всему прочему, являются некорректными.

2. Одним из компонентов 4-gr является глагол. Например, q-й вытекающей моды *обозначить* (1), *ограничивать* максимальную чувствительность фоторецепторов (1), *нормировать* решения скалярного волнового (1), легко *придать* простую форму (1), *конкретизировать* закон изменения плотности (1). Очевидно, что мы имеем дело с именными фразами, которые просто не могут использоваться с глаголами. Важно также отметить, что при сортировке и чистке списка многокомпонентных элементов с целью исключения не-

корректных, задачу переводчика значительно облегчает введение в поисковике глаголов, для того, чтобы сразу удалить их из списка.

3. Содержат в себе компоненты не только на русском, но и на английском языке (в пределах одного четырехкомпонентного термина), что является недопустимым, так как, вероятнее всего, часть компонентов на английском, не имеет никакого отношения к компонентам на русском языке. Например, в списке 4-gr мы можем обнаружить такие многокомпонентные фразы как *twinning programm* *квантовая томография (1)*. Если мы обратимся к тексту, то поймем, где и как употребляется данная фраза, в каком контексте, и связаны ли компоненты этой фразы между собой. *С благодарностью отмечается частичная финансовая поддержка национального научного фонда США (грант nsf- 9414515 "спектроскопия одиночных молекул"), фонда фольксваген (грант I/72 171 "двухуровневые системы в спектроскопии одиночных молекул"), intas (грант 96 167 "генерация одиночных фотонов и синтез квантовых состояний"), национального научного совета США (twinning programm "квантовая томография и другие реконструктивные методы измерений в квантовой оптике")*. Ознакомившись с контекстом, в котором используется 4-gr, отобранная программой Lana-key, мы приходим к выводу о том, что два компонента из этой фразы, в частности, *twinning programm*, скорее всего, являются расшифровкой названия той программы («квантовая томография и другие реконструктивные методы измерений в квантовой оптике»), которой придерживается Национальный научный совет США в области определенных исследований.

4. В некоторых многокомпонентных фразах присутствуют числа, формулы, разнообразные физические величины, имеющие прямое отношение к оптоинформатике, а также, физике и математике, но логически не связанные с другими компонентами в пределах одного термина. Например, Lana key привлекает такое сочетание, как *nd полная концентрация доноров*, которое встречается в тексте всего один раз. Невооруженным глазом видно, что тер-

мин не является корректным, и, исходя из этого, следует найти его в тексте, для того чтобы убедиться в этом. Находим контекст: *В случае зависимости 2 перекачка энергии и двухфотонное поглощение «действуют» в одну и ту же сторону и приводят к снижению интенсивности сигнальной волны, где de - подвижность носителей; nd - полная концентрация доноров; na - концентрация заряженных акцепторов; e - заряд электрона; eo - диэлектрическая проницаемость на низкой частоте.* Из вышеуказанного приведенного примера следует, что такие сочетания, как nd , na , de , eo – всего лишь обозначения, под которыми скрываются их определения. Следовательно, такой многокомпонентный элемент нельзя отнести к четырехкомпонентному.

5. В списке неотсортированных есть многокомпонентные термины, начинающиеся со слова *случай*, *разный*, *различный* и т. д., и употребленные в совокупности с другими компонентами дают такие термины, которые могут быть использованы и без этих слов. Например, *случай бесконечной однородной среды (1)*, *разными показателями преломления поля (1)*, *различными профилями показателя преломления (2)*. Совершенно очевидно, что, исключив эти компоненты из данной 4-gr, оставшиеся компоненты не утратят своего значения. Например, мы вполне можем сказать *показатель преломления поля, или профиль показателя преломления.*

6. Среди множества отобранных Lana key многокомпонентных терминов, были найдены фразы на английском языке. Например, *australian national university canberra (1)*, *of advanced studies australian (1)*, *optical waveguide theory allan (1)*. Следует заметить, что первые две фразы сразу не удовлетворяют критериям нашего исследования, так как они не относятся к научно-технической литературе, и, в частности, к области оптоинформатики. Более того, их нельзя назвать корректными и полными. Следующий пример *optical waveguide theory allan (1)* является некорректным по двум причинам. Во-первых, потому что первые три компонента термина *optical waveguide theory* представляют собой полноценный многокомпонентный элемент, а последний

allan отсечен от других компонентов красной строкой. Во-вторых, что, вероятно, является самым важным моментом, касательно фраз на английском языке в этом списке – это то, что первостепенное значение для решения поставленных нами задач, имеют исследования, непосредственно направленные на перевод с русского языка на английский, а не наоборот.

Еще один важный момент в нашем исследовании заключается в том, что 4-gr иногда имеют продолжение в тексте и на самом деле могут быть частью -5, -6, n-компонентного термина, которые представляют еще большую сложность при переводе. В списке терминов, отобранных Lana-key мы сталкиваемся с такими многокомпонентными терминами, как параболический профиль преломления. В терминологическом словаре, или же в обычном Google переводчике, английским эквивалентом данного термина будет *parabolic profile of the refractive index*. В программе Transdict – *clad refractive-index profile*. Если мы снова обратимся к тексту, из которого взят данный термин и проверим, не имеет ли он продолжения в тексте, то увидим, что в большинстве случаев данный термин используется с прилагательным «двойной», что делает его уже целостным пятикомпонентным термином, который мы также можем встретить в текстах по оптоинформатике.

В нашей практической части исследовательской работы предельно важно очистить список четырехкомпонентных терминов, предоставленный программой Lana Key и, соответственно, выбрать корректные и полные именные фразы для того, чтобы осуществлять грамотный, правильный анализ и перевод того или иного многокомпонентного элемента.

2.2.3 Отбор и анализ многокомпонентных именных групп

Переходя непосредственно к анализу, переводу и поиску в тексте четырехкомпонентного термина, первым этапом будет проверка того, в каких падежах (помимо того, в каком падеже уже стоит выбранный термин), он еще используется в тексте. Например, рассмотрим 4-gram *решение скалярного*

волнового уравнения с частотностью, равной 125. Легко догадаться, что при такой высокой частоте употребления термина, он скорее всего используется в корпусе текста не только в именительном падеже. Далее, выделяем ключевое слово или его основу в данном четырехсловном термине и ищем в списке тот же термин, но используемый уже в других падежах. Находим их, но уже с разной частотностью, что очень важно при нашем исследовании. В результате получаем *решением скалярного волнового уравнения (13), решении скалярного волнового уравнения (3), решению скалярного волнового уравнения (2)* и проверяем их в нашем тексте с целью выявления того, не имеет ли данный термин продолжения в тексте, при переводе которого могут возникнуть проблемы. Проверка многокомпонентных фраз в текстах статей осуществляется для того, чтобы убедиться в том, что та или иная 4-гг не имеет продолжения – один из самых важных этапов данного исследования ввиду того, что 4-гг может иметь гораздо больше компонентов, чем выдает программа Lana key и проверить это нам поможет обращение к контексту, в котором используется выбранный термин.

В результате проверки данного термина на наличие его производных было доказано, что он не имеет продолжения в тексте. После всех действий по отношению в данному термину, мы приводим его к именительному падежу, что вполне логично, а также, складываем общую частоту терминов, в разных падежах, которые также были проверены и проанализированы в тексте. Кроме того, важным для исследования является то, что некоторые термины могут обладать одной и той же частотой даже после их проверки в тексте и сложения всех частот. Если у нескольких терминов наблюдается одинаковая частота, то в таком случае они нумеруются по алфавиту в пределах терминов с одной частотой. Список наиболее частотных четырехкомпонентных терминов представлена в Таблице 1.

Таблица 1 – наиболее частотные многокомпонентные термины

4-й термины (rus)	f (употр. 4-й)	4-й термины (en)
решение скалярного волнового уравнения	143	solution of the scalar wave equation
ступенчатый профиль показателя преломления	136	refractive index profile
градиентный профиль показателя преломления	21	graded profiles of the refraction index
уравнение связанных локальных мод	21	coupled local-mode equation
полная мощность направляемых лучей	19	total bound-ray power
форма профиля показателя преломления	15	refractive index profile form
параболический профиль показателя преломления	14	parabolic refractive index profile
постоянная распространения скалярного приближения	14	propagation constant of the scalar approximation
функция Бесселя второго рода	14	bessel function of the second kind
эффективность возбуждения основной моды	14	fundamental mode excitation efficiency

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что 4-х-компонентные термины вызывают больше трудностей при переводе, чем другие группы терминов. Следовательно, перейти непосредственно к переводческим проблемам.

2.2.4 Переводческая гипотеза. Специфика и проблемы перевода научно-технических многокомпонентных терминов

Как уже было упомянуто выше, 4-х компонентные именные фразы представляют наибольшую трудность при переводе на английский язык. Это связано с тем, что их нет в бумажных словарях, а такая развивающаяся и новая наука, как оптоинформатика, постоянно требует грамотного перевода, в особенности, сложной терминологии.

Существует специальный алгоритм перевода терминов, которая значительно упрощает задачу переводчика.

1. Так как мы рассматриваем специфику перевода многокомпонентной терминологии, и, как уже упоминалось выше, найти такой термин в бумажном словаре в полном варианте практически невозможно. В таком случае, переводчик должен обратиться к терминологическим словарям для того, чтобы найти перевод каждого компонента n-gram в отдельности. Например, рассмотрим такой четырехкомпонентный термин как *полная мощность направляемых лучей*. Разделим его на два компонента: *полная мощность* и *направляемых лучей*. Одной из самых эффективных методик по проверке гипотезы - поисковая система в интернете. Она является такой потому, что, запрашивая в строке поиска искомый термин, мы видим частоту использования терминов в текстах различных областей знаний и можем выбрать тот, что который используется именно в нашей. Переведя первый компонент в терминологическом словаре, получаем перевод *full capacity*. Перевод второго компонента в нашей гипотезе будет звучать как *directed beams*. Соединив оба элемента, мы получаем перевод: *full capacity of the directed beams*. Для того, чтобы убедиться в корректности переведенной именной группы, введем полученный перевод термина в поисковую строку. Иногда, поисковые системы могут отобразить целостный перевод одного или даже двух компонентов, но, в таком случае, нужно быть предельно внимательным в текстах какого характера встречается данный термин, либо его часть. В нашем случае, мы видим, что

вариант такой формулировки перевода термина не встречается в поисковых системах Google и Яндекс.

2. В тех случаях, когда терминологический словарь и поисковые системы не справляются с поставленной задачей, хорошим помощником при переводе научно-технической терминологии, и, в особенности, многокомпонентной лексики может стать программа Transdict, которая представляет собой двуязычную лексикографическую базу знаний. В словарь включены лишь ограниченный набор значений в каждой зоне: не все, что есть в языке, а лишь то, что может понадобиться при автоматической обработке узкоспециализированных текстов и сделать эту обработку менее сложной. Главным преимуществом является то, что Transdict включает в себя перевод именных фраз, относящихся к исследуемой нами области знаний. Еще одним плюсом программы является внесение и сохранение многокомпонентных терминов, которые затем подвергаются проверке со стороны специалистов в данной области.

3. Обратившись к словарю Transdict, выбираем поисковое поле, куда необходимо ввести искомую 4-gram. Получаем перевод: *total bound-ray power* с целью проверки корректности и использования в научных трудах по оптоинформатике, будет правильным снова воспользоваться любой из поисковых систем. Снова вносим полученный перевод *total bound-ray power* в поисковую строку. Поисковая система Google выдает огромное количество результатов, но самые первые уже дают возможность понять, что такой действительно есть и употребляется он в материалах, связанных с оптоинформатикой - *Optical Waveguide Theory - Страница 71 - Результат из Google Книги*. По первому предложению, которое показывает пользователю, где употреблен искомый термин, становится понятно, что перед нами научная работа, на которую указывают ключевые слова в данном предложении. Рассмотрим, *An immediate consequence of this definition is that **fibers** with equal profile volumes carry identical **total bound-ray power** when illuminated by a diffuse source*. Пере-

вод будет звучать примерно следующим образом: *Непосредственным следствием этого определения является то, что **волокну** с равными объемами профиля несут идентичную общую мощность передаточного луча при освещении диффузным источником.*

Таким образом, благодаря составлению переводческой гипотезы, которой в большинстве случаев можно доверять, но всегда ставить под сомнение и проверять корректность того или иного термина, а также, использованию специализированных словарей автоматического перевода, относящимся к узким областям знаний – делает задачу перевода сложного, многокомпонентного термина значительно проще.

В процессе перевода, специалист может столкнуться с такой проблемой как поиск английского эквивалента для русского термина, так как в английском языке он может быть интерпретирован по-разному, то есть, может иметь не одну синтаксическую структуру. Например, возьмем два многокомпонентных термина, *форма профиля показателя преломления* и *функция профиля показателя преломления*. Мы видим, что структура данных терминов в русском языке одинакова и, более того, три компонента этой 4-грам являются абсолютно идентичными. Но несмотря на это, при переводе двух данных многокомпонентных элементов, их синтаксическая структура будет различаться. *Функция профиля показателя преломления* может быть переведена как сложная атрибутивная группа *refractive index profile function*, в то время как в 4-грам - *форма профиля показателя преломления* – определяющее слово при переводе будет стоять в начале – *shape of the refractive index profile*, что делает термин для переводчика гораздо проще по структуре. Соответственно, выбор того или иного варианта перевода терминов идентичных по структуре на русском языке напрямую зависит от определяемого слова.

Еще одной трудностью, которую можно выделить при переводе научно-технических многокомпонентных терминов, является разнообразие вариантов перевода одной и той же именной группы. В таких случаях, на выбор эк-

вивалента термина при переводе на английский язык влияют три других компонента, входящие в данную именную группу. Например, такие термины как «система уравнений связанных мод», может быть переведена двумя способами. Первый вариант будет звучать как *system of equations of the coupled mode*, в то время как еще одним допустимым вариантом перевода может быть многокомпонентный термин *system of coupled mode equations*. Для того, чтобы проверить какой вариант перевода является верным, действительно используемым в реальных текстах научного-характера, следует снова обратиться к поисковой системе. При проверке первого термина, мы убедимся в том, что он используется в текстах очень редко, тогда как второй вариант перевода встречается в Интернете около 40 миллионов раз. Еще одним примером может послужить 4-gram «поле мод высших порядков». Мы можем перевести этот термин двумя способами: *field of modes of the higher-order* и *field of the higher-order modes*, и обратившись к текстам, в которых встречаются эти варианты перевода, убеждаемся в том, что русскому термину в английском языке могут соответствовать несколько эквивалентов, и наиболее частотными в употреблении, как правило, являются термины, в которых три компонента образуют атрибутивную конструкцию.

Особое внимание следует уделить проблеме перевода терминов в области оптоинформатики в грамматических конструкциях. В корпусе текста были найдены такие многокомпонентные термины как «использование трехмерных фотонных квазикристаллов», «получение трехмерных фотонных кристаллов», а также, «нарушение полного внутреннего отражения». Для того, чтобы их верно перевести, необходимо разобраться, чем выражены ключевые слова в данных терминах. Мы видим, что все они имеют суффикс *-ние*, что, вероятнее всего, указывает на их принадлежность к отглагольным формам существительного. Только они в свою очередь, переводятся на английский язык герундием, который сочетает в себе черты существительного и глагола и несет значение какого-то процесса. Русскому языку такая форма не прису-

ща. В результате, мы получаем перевод *using the three-dimensional photonic quasicrystals, obtaining three-dimensional photonic crystals* и *breaking of the total internal reflection*, что еще раз подтверждает различие грамматических форм двух языков, которые могут вызвать проблемы при переводе.

В корпусе текста встречаются многокомпонентные термины, которые следует переводить с русского на английский язык при помощи атрибутивных конструкций. Примеры наиболее частотных терминов, построенных на атрибутивной основе представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Перевод русских терминов на английский, атрибутивными группами

форма профиля показателя преломления	15	refractive index profile form
параболический профиль показателя преломления	14	parabolic refractive index profile
эффективность возбуждения основной моды	14	fundamental mode excitation efficiency

В английском языке определяемое слово, как правило, стоит в конце многокомпонентного термина. Перевод термина на русский язык осуществляется от последнего слова к первому, добавляя отсутствующие смысловые компоненты. В русском языке мы видим совершенно другой порядок слов и главное слово стоит в начале многокомпонентного термина. Соответственно, перевод терминов в русском языке начинается с главного слова, которое стоит в начале. Например, «форма профиля показателя преломления» мы переведем как *refractive index profile form*, учитывая то, что при переводе на английский язык существительное «преломления» становится прилагательным при переводе, поэтому, «показатель преломления» переведен как *refractive index*.

Во втором случае, главное слово в оригинале становится последним при переводе, сохраняя при этом положение прилагательного, как и в оригинале: «параболический профиль показателя преломления» - *parabolic refractive index profile*.

Третий пример представляет собой типичную схему перевода атрибутивных конструкций (Рисунок 2).

Главное слово

Эффективность возбуждения основной моды



Главное слово

Fundamental mode excitation efficiency



Рисунок 2 – Зависимость компонентов термина от главного слова

Но чаще всего при переводе с русского на английский, большинство терминов построены при помощи предлогов (Таблица 3).

Таблица 3 – Перевод русских терминов с помощью предлогов

характерный размер поперечного сечения	9	characteristic size of the cross-section
поле локальных плоских волн	8	field of the local plane waves
поле мод высших порядков	7	field of the higher-order modes

Мы видим, что ни один многокомпонентный термин не был переведен дословно. Более того, при любых трансформациях при переводе, ни структура, ни порядок компонентов не остаются в таком виде, в каком стоят в оригинале. При переводе 4-х-компонентных терминов на английский язык, по-

являются предлоги и артикли, тоже отчасти усложняющие задачу переводчика.

2.2.5 Актуальность создания словаря многокомпонентных терминов. Рекомендации переводчику.

Проведя исследование по переводу научно-технических терминов, можно сделать вывод, что многие термины, относящиеся к узким областям знаний, просто отсутствуют в словарях. Как правило, многозначный термин представлен в том или ином словаре в единственном значении, и проверить его правильность на данный момент помогает лишь поисковая система, а вернее, тексты в которых данный термин может использоваться.

Что касается бумажных словарей, они уже давно не являются актуальными и востребованными. Это связано с тем, что пользоваться такими словарями неудобно и отнимает много времени. К сожалению, и современные электронные ресурсы не способны обеспечить переводчика 100% правильным переводом терминов определенной области.

Главным преимуществом многих электронных словарей, таких как Abbyu Lingvo, Multitran является огромное количество терминов, распределенных по различным областям знаний, что помогает быстро ориентироваться в той или иной терминологии. Но все же есть и свои недостатки, так как подобный онлайн-словарь может не находить нужную область, в пределах которой переводчик работает.

В качестве рекомендаций переводчику, могут быть описаны следующие критерии, упрощающие задачу при переводе с использованием электронных ресурсов.

При переводе многокомпонентной лексики не рекомендуется пользоваться такими многопрофильными словарями как Multitran, которые несмотря на то, что осуществляют перевод слов, простых, а иногда и сложных терминов, по различным областям знаний. Недосток таких словарей заключается в

том, что они составляются не профессиональными переводчиками, которые являются специалистами в конкретной области: юриспруденции, экономики, политики, науке и т. д.

Более того, необходимо обращаться к текстам переводимой тематики для того, чтобы проверить использование терминов в контексте. Важно делать это на языке оригинала с целью выявления целостного использования термина в тексте.

При переводе терминов не стоит пользоваться компьютерными программами для перевода, так как даже они не в состоянии обеспечить полноценный перевод.

Главным минусом электронных ресурсов для перевода на сегодняшний день является недостаточная покрываемость. Это связано с тем, что научно-технический прогресс дает жизнь новым наукам, которые требуют грамотного перевода. Даже электронные переводчики не успевают за постоянным обновлением терминологии в разных областях знаний.

Терминология на материале оптоинформатики представляет собой ряд трудностей при переводе, в особенности с русского на английский. В связи с этим, есть смысл говорить о создании словарей - лексиконов, которые будут способны осуществлять точный перевод научно-технической терминологии в определенной сфере или области знаний, и самым главным преимуществом таких словарей будет выступать автоматическое обновление многокомпонентной лексики для 100% покрываемости и корректности словаря.

Вывод по главе 2

Практическая часть нашей работы основана на работе с корпусом текста, составленного из аннотаций по оптоинформатике. Следующим этапом была работа в программе Lapa key с целью выявления наиболее частотных многокомпонентных терминов, которые затем были проверены в тексте для того, чтобы убедиться не имеют ли они продолжения в тексте. Далее рассматрива-

ется переводческая гипотеза и основные проблемы перевода многокомпонентных терминов. В качестве основных трудностей можно выделить разнообразие вариантов перевода одной и той же именной группы, поиск английского эквивалента для русского термина, а также перевод атрибутивных групп. Благодаря нашему исследованию, мы определили, что чаще всего при переводе с русского на английский, большинство терминов построены при помощи предлогов, установили различия в грамматических формах, при переводе которых могут возникать трудности.

Гипотеза нашего исследования была подтверждена формулированием специфики, проблем перевода научно-технических текстов в целом, и научной терминологии в частности. Доказана актуальность создания словаря с более высоким уровнем покрываемости, который мог бы включать в себя многокомпонентные термины различных областей знаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассматривались проблемы перевода научно-технических терминов, среди которых особый интерес вызвали проблемы перевода многокомпонентной терминологии.

На сегодняшний день вопросы, связанные с переводом научно-технической литературы, представляют огромный интерес для специалистов. Первая глава полностью посвящена рассмотрению таких понятий как *перевод*, *научно-технический перевод*, *терминоведение* и *терминология*. Мы уделили особое внимание особенностям научно-технических текстов с точки зрения лексики, грамматики и стиля изложения информации. Продемонстрировали, какую важную роль играет научно-технический перевод в международном обмене научной информацией в последнее время. Упомянули о том, что переводчик должен обладать не только знанием языка, но и быть специалистом в той области, в которой осуществляется перевод. Резкий скачок в науке и технике привел к тому, что каждый день появляется все больше новых терминов, требующих качественного перевода, в связи с чем и возникают трудности.

Разнообразие определений понятия «термин» обусловлено колоссальным множеством областей знаний, в которых основным слоем лексики является термин. Главными достоинствами каждого термина является его меткость, доходчивость, легкое запоминание и освоение. Более того, за каждым термином закреплено точное понятие, а сам термин стремится к однозначности.

Кроме того, рассмотрены различные классификации научно-технических терминов, что еще раз подтверждает многообразие исследований на эту тему. Отдельным пунктом указаны модели и способы образования научных терминов как в английском, так и в русском языках, а также рассмотрены проблемы перевода технических терминов. Научная терминология может быть представлена разными частями речи, но основной пласт составляет именная

терминология, в частности многокомпонентная, которая и представляет наибольший интерес в нашей работе.

Во второй главе рассматривается перевод научно-технических многокомпонентных терминов на практике. Наше исследование проводилось на материале текстов по оптоинформатике, так как данная область является относительно новой областью на базе математики, ИТ и оптики, занимающаяся обработкой и передачей информации и энергии с помощью квантов электромагнитного поля – фотонов. Оптоинформатика активно развивается именно в России, что говорит о том, что перевод научно-технической терминологии в этой области с русского языка на английский представляет большой интерес для специалистов, и каждое исследование, направленное на выявление переводческих проблем, находит свое место в науке.

Первым этапом был обработан корпус текста, состоящий из аннотаций статей по оптоинформатике, общим объемом более 150000 словоупотреблений, в программе Lانا key. В нашем исследовании мы рассматривали четырехкомпонентные термины, так как именно они представляют основные трудности при переводе с русского языка на английский. Это обусловлено отличием синтаксических структур двух языков, разнообразием эквивалентов в английском языке, приходящимся на один русский термин, а также появлением новых компонентов в английском эквиваленте при переводе с русского языка.

Далее, была разработана переводческая гипотеза, которая позволяет облегчить задачу переводчика и увеличить шансы нахождения более точного эквивалента термина в английском языке. Каждый термин был переведен при помощи данной методики, а также проверен в поисковых системах интернета с целью выявления использования того или иного термина в текстах технических областей знаний. Одними из главных помощников при переводе терминов выступили такие словари как Transdict, Google и Prompt.

При выполнении практической работы было выявлено отсутствие словарей, способных давать на 100% качественный эквивалент искомого термина, а также была обнаружена необходимость создания лексиконов – словарей многокомпонентных терминов узкоспециализированной лексики. Составлен русско-английский словарь, который может быть полезен студентам, специалистам и переводчикам. Даны рекомендации по использованию словарей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахметова, Г. Д. Некоторые сложности перевода английских технических терминов / Г. Д. Ахметова // Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал. – 2015. – №4(84). – М. : ООО «Издательство Молодой ученый», 2015. – 15 с.
2. Бархударов, Л. С. Язык и перевод (Вопросы общей и частной теории перевода) / Л. С. Бархударов. – М. : «Международ. отношения», 1975. – 240 с.
3. Винников, Ю. В. Научно-технический перевод / Ю. В. Винников, Ю. Н. Марчук. – М. : Наука, 1987. – 139 с.
4. Гринев, С. В. Введение в терминоведение / С. В. Гринев. - М.: Московский лицей, 1993. – 309 с.
5. Даниленко В. П. Русская терминология. Опыт лингвистического описания / В. П. Даниленко. – М. : Наука. – 1977. – 124 с.
6. Елин, П. А. Особенности перевода научно-технических текстов / П. А. Елин. – 2015. – №4(10). – С. 11-13.
7. Жидков, А. В. Понятие «Научно-технический перевод» / А. В. Жидков // Science Time. – 2014. – №4 (4). – С. 99–102.
8. Климзо, Б. Н. Ремесло технического переводчика. Об английском языке, переводе и переводчиках научно-технической литературы / Б. Н. Климзо. – М. : Р.Валент, 2003. – 288 с.
9. Комиссаров, В. Н. Теория перевода (лингвистические аспекты) : учебник для ин-тов и фак. иностр. яз. / В. Н. Комиссаров. – М. : Высшая школа, 1990. – 253 с.
10. Коняева, Л. А. О некоторых трудностях научно-технического перевода / Л. А. Коняева // Перевод и сопоставительная лингвистика. – 2015. – №11. – С. 50–54.
11. Косаревская, Т. А. Структурно-семантические характеристики трехкомпонентных терминологических образований (на материале подязыка вычислительной техники) / Т. А. Косаревская. – М. : Киев, 1989. – 200 с.

12. Кудашев, И. С. Проектирование переводческих словарей специальной лексики / И. С. Кудашев. – М. : Univ. of Helsinki, Dep. of transl. studies, 2007. – 443 с.
13. Лейчик, В. М. Терминоведение: предмет, методы, структура / В. М. Лейчик. – 4-е изд. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 256 с.
14. Лотте, Д. С. Некоторые принципиальные вопросы отбора и построения научно-технических терминов / Д. С. Лотте. – М. : Издательство академии наук СССР, 1941. – 25 с.
15. Люткин, И. Д. Научно-технический перевод с русского языка на английский. Методическое пособие для переводчика-практика / И. Д. Люткин; под ред. А. Я. Шайкевича. – М. : Изд-во ВЦП, 1991. – 125 с.
16. Мельникова, А. И. Научно-технический перевод и его виды / А. И. Мельникова // Язык и культура. – 2004. – С. 116–120.
17. Основы технического перевода [Электронный ресурс] : учебное пособие по английскому языку. Электронные текстовые данные (432 кБ) / М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. О. Н. Романова, А. В. Долинская. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2011. – <http://www.twirpx.com/file/1207008/>
18. Пронина, Р. Ф. Перевод английской научно-технической литературы: учебное пособие для вузов / Р. Ф. Пронина. – 3-изд., испр. и доп. – М. : Высш. шк., 1986. – 175 с.
19. Пронина, Р. Ф. Пособие по переводу английской научно-технической литературы / Р. Ф. Пронина. – М. : Высшая школа, 1973. – 197 с.
20. Пумпянский, А. Л. Введение в практику перевода научной и технической литературы на английский язык : учебное пособие / А. Л. Пумпянский. – М. : Наука, 1965. – 303 с.
21. Раренко, М. Б. Основные понятия англоязычного переводоведения. Терминологический словарь-справочник / М. Б. Раренко. – М. : РАН ИНИОН. Центр

гуманит. науч.-информ. исслед. Отд. языкознания, 2011. – 250 с. – (Сер. : Теория и история языкознания)

22. Слепович, В. С. Настольная книга переводчика с русского языка на английский – Russian – English Translation Handbook / В. С. Слепович. – 2-е изд. – М. : ТетраСистемс, 2006. – 304 с.

23. Смекаев, В. П. Современный технический перевод [Текст] : учебное пособие : английский язык / В. П. Смекаев. – М. : Р.Валент, 2014. – 359, [1] с.

24. Смекаев, В. П. Учебник технического перевода (английский язык) / В. П. Смекаев. – М. : Н. Новгород: НГЛУ им Н.А. Добролюбова, Вектор ТиС, 2006. – 316 с.

25. Швейцер, А. Д. Теория перевода: статус, проблемы, аспекты / А. Д. Швейцер. – М. : Наука, 1988. – 215 с.

26. Шевчук, В. Н. Электронные ресурсы переводчика / В. Н. Шевчук. – М. : Зебра Е, 2013. – 130 с.

27. Шелов, С. Д. Еще раз об определении понятия «Термин» [Текст] / С. Д. Шелов // Вестник Нижегородского Университета им. Лобачевского. – 2010. – №4(2). – С. 795–799.

28. Шереметьева, С. О. К вопросу об электронных ресурсах профессиональной лексики / С. О. Шереметьева, П. Г. Осминин, Е. С. Щербаков // Вестник ЮУрГУ. Серия «Лингвистика». – 2014. – Т. 11, № 1. – С. 57–63.

29. Шереметьева, С. О. О разработке инструментария для поддержки научного письма / С. О. Шереметьева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Лингвистика». – 2016. – Т. 13, № 2. – С. 49–54.

30. Щерба, Л. В. Опыт общей теории лексикографии // Языковая система и речевая деятельность / Л. В. Щерба. – М. : Наука, 1974. – С. 265–304.

ПРИЛОЖЕНИЕ

4-NP термины (Rus)	F (частота употребления 4-gr)	4-NP термины (En)
решение скалярного волнового уравнения	143	solution of the scalar wave equation
ступенчатый профиль показателя преломления	136	refractive index profile
градиентный профиль показателя преломления	21	graded profile of the refractive index
уравнение связанных локальных мод	21	coupled local-mode equations
полная мощность направляемых лучей	19	total bound ray-power
форма профиля показателя преломления	15	refractive index profile form
параболический профиль показателя преломления	14	parabolic refractive index profile
постоянная распространения скалярного приближения	14	propagation constant of the scalar approximation
функция Бесселя второго рода	14	bessel function of the second kind
эффективность возбуждения ос-	14	fundamental mode excitation

новной моды		efficiency
поперечное сечение волоконного световода	13	fiber cross-section
профиль показателя преломления световода	11	refractive index profile of the fiber
система уравнений связанных мод	10	system of coupled mode equations
единичный вектор внешней нормали	9	unit vector of the outward normal
неограниченная площадь поперечного сечения	9	unlimited cross-sectional area
поперечное сечение произвольной формы	9	freeform cross-section
характерный размер поперечного сечения	9	characteristic size of the cross-section
поле локальных плоских волн	8	field of the local plane waves
площадь бесконечного поперечного сечения	7	infinite cross-section area
полная мощность направляемых мод	7	total bound-modes power
поле мод высших порядков	7	field of the higher-order modes
постоянная распространения направляемых мод	7	propagation constant of guided modes

гауссов профиль показателя преломления	6	gaussian refractive-index profile
единица площади поперечного сечения	6	unit of the cross-sectional area
локальный критический угол скольжения	6	local critical angle of sliding
направление вектора электрического поля	6	direction of the electric field vector
основная мода волоконного световода	6	fundamental mode of the optical fiber
показатель преломления волоконного световода	6	refractive index of the optical fiber
распределение интенсивности основной моды	6	intensity distribution of the basic mode
расстояние порядка длины волны света	6	distance of the light wavelength order
теория локальных плоских волн	6	theory of local plane waves
эксцентриситет эллипса поперечного сечения	6	eccentricity of cross-section ellipse
вектор локальной плоской волны	5	vector of the local plane wave
максимальный показатель преломления сердцевины	5	maximum refractive index of the core

площадь поперечного сечения сердцевины	5	cross-sectional area of the core
функция бесселя первого рода	5	bessel function of the first kind
осесимметричный профиль показателя преломления	4	axisymmetrical profile of the refractive index
полная мощность направляемых мод	4	total bound-modes power
решение векторного волнового уравнения	4	solution of the vector wave equation
точность метода локальных мод	4	accuracy of the local-mode method
асимптотическая форма характеристического уравнения	3	asymptotic form of the characteristic equation
вектор поперечного электрического поля	3	vector of the transverse electric field
возбуждение основной моды световода	3	launching the fundamental mode of a fiber
значение параметров основной моды	3	value of the fundamental mode parameters
зонная структура фотонного кристалла	3	band structure of the photonic crystal
нелокальный отклик фоторефрактивной среды	3	photorefractive media with nonlocal response

основная мода круглого световода	3	principal mode of circular fiber
относительная разность показателей преломления	3	relative difference of refractive index profiles
постоянная распространения локальных мод	3	propagation constant of local modes
пространственная часть волновой функции	3	spatial parts of the wave function
распределение поля основной моды	3	distribution of fundamental mode field
синхронная модуляция интенсивности излучения	3	synchronous modulation of the radiation intensity
структура мод высших порядков	3	structure of the higher-order modes
точность приближения слабонаправляющего волновода	3	accuracy of approximation of a weakly-directing waveguide
электрическое поле основной моды	3	electric field of the fundamental mode
альтернативная форма коэффициентов связи	2	alternative form of the coupling coefficients
амплитуда поля пространственной волны	2	field amplitude of the spatial wave
асимптотическая форма характеристического уравнения	2	asymptotic form of the characteristic equation

большая ось эллипса поляризации	2	major axis of the polarization ellipse
внешнее знакопеременное электрическом поле	2	external alternating electric field
внутреннее отражение плоской волны	2	internal reflection of a plane wave
волновой вектор плоской волны	2	wave vector of a plane wave
волновой анализ оптических волноводов	2	electromagnetic analysis of optical waveguides
гибридная природа полей мод	2	hybrid nature of the modal fields
главная ось анизотропного материала	2	principal axis of the anisotropic material
главная ось диэлектрической среды	2	principal axis of the dielectric medium
дифференциальное уравнение второго порядка	2	differential equation of the second order
диффузный источник неограниченной протяженности	2	diffuse source of infinite extent
длина волны источника возбуждения	2	excitation source wavelength
длина волны источника излучения	2	wave-length of the radiation source
закон изменения показателя	2	law of refraction index varia-

преломления		tion
доля мощности основной моды	2	fraction of the fundamental mode's power
закон изменения плотности тока	2	law of the current density variation
затухание мощности основной моды	2	attenuation of the fundamental mode power
изогнутая ось волоконного световода	2	bent axis of the optical fiber
квадрат локальной числовой апертуры	2	square of the local numerical aperture
континуум скалярных мод излучения	2	continuum of scalar radiation modes
линия связи большой протяженности	2	long distance communication
локальный коэффициент прохождения мощности	2	locally valid transmission coefficient
лучевая картина распространения света	2	radiation pattern of light propagation
магнитная проницаемость свободного пространства	2	magnetic permeability of free space
нормированная величина двойного лучепреломления	2	birefringence normalized value
область экспоненциального	2	region of the exponential drop

спадания поля		of the field
относительная разность показателей преломления	2	relative difference refractive index
постоянная распространения эллиптического световода	2	propagation constant of an elliptical fiber
поток мощности поля излучения	2	power flux of radiation field
произвольное распределение токов источника	2	arbitrary source current distribution
произвольная форма поперечного сечения	2	arbitrary cross-sectional shape
радиальная составляющая волнового вектора	2	radial component of the wave vector
радиус сердцевины круглого световода	2	radius of the circular fiber core
размер пятна основной моды	2	fundamental mode spot size
свойство мод слабонаправляющих волноводов	2	modal property of weakly guiding waveguides
сдвиг максимального значения поля	2	shift of the maximum field value
сжатое двухмодовое оптическое поле	2	compressed two-mode optical field
сопряженная форма теоремы взаимности	2	conjugated form of the reciprocity theorem
спиновое состояние ядер	2	spin state of hydrogen cores

водорода		
теория связанных локальных мод	2	coupled local-mode theory
точка поперечного сечения сердцевины	2	position in the core cross-section
фазовая скорость направляемой моды	2	phase velocity of the guided mode
фиксированная система декартовых координат	2	fixed cartesian coordinate system
форма поперечного сечения световода	2	shape of the fiber cross-section
фотон определенной полосы частот	2	photon of a certain frequency band
функция нормированной частоты световода	2	function of the normalized frequency of the fiber
цилиндрическая геометрия волоконного световода	2	cylindrical geometry of the optical fiber
электрическое поле изогнутого световода	2	electric field of the bent fiber
электрическое поле конической формы	2	conically shaped electric field
электронное состояние изолированных атомов	2	electron state of isolated atoms
эллипс поперечного сечения волновода	2	ellipse of the waveguide cross section

азимут падения линейной поляризации	2	the azimuth of a linear polarization drop
азимутальная симметрия поперечного сечения	2	azimuthal symmetry of the cross section
азимутальная симметрия волоконного световода	1	azimuthal symmetry of an optical fiber
аксиально симметричный волоконный световод	1	axially-symmetric optical fiber
аксиальная проекция отрезка pq	1	axial projection of the interval pq
альтернативный метод решения уравнения	1	alternative method for solving equation
альтернативный путь рассмотрения дисперсии	1	alternative way for considering variance
амплитуда полей направляемых мод	1	amplitude of directional modes fields
амплитуда вперед-распространяющейся локальной моды	1	amplitude of the forward-propagating local mode
амплитуда поля прямолинейного световода	1	amplitude of the straight fiber field
анализ направляющих свойств волновода	1	analysis of the guide properties of the waveguide
анализ свойств основной моды	1	analysis of the properties of

		the fundamental mode
аналитическое решение уравнений максвелла	1	analytical solution of the maxwell equations
аппроксимация точных полей мод	1	approximation of exact mode fields
аппроксимация поля основной моды	1	approximation of the fundamental mode field
асимметрия формы поперечного сечения	1	asymmetry of the cross-sectional shape
асимптотическое выражение функции бесселя	1	asymptotic expression of the bessel function
асимптотическое представление функций бесселя	1	asymptotic representation of bessel functions
асимптотическая форма функций ганкеля	1	asymptotic form of hankel functions
асимптотическое разложение функций бесселя	1	asymptotic expansion of bessel function
асимптотическое описание распространения излучения	1	asymptotic description of radiation propagation
асимптотическое описание распространения мод	1	asymptotic description of mode propagation
большая разность показателей преломления	1	large difference in refractive index
вектор полного электрического	1	vector of the total electric

поля		field
вектор распределения плотности тока	1	current density distribution vector
векторная форма соотношений ортогональности	1	vector form of orthogonality relations
векторная мода излучения волновода	1	vector mode of waveguide emission
величина нелокального отклика среды	1	value of the medium nonlocal response
вероятностный характер квантового объекта	1	probabilistic nature of a quantum object
верхняя граница уширения импульса	1	upper limit of pulse broadening
взаимная диффузия материала сердцевины	1	mutual diffusion of core material
внутренняя динамика процесса редукции	1	internal dynamics of the reduction process
возбуждение локальных мод излучения	1	excitation of local radiation modes
возбуждение неравновесных свободных носителей	1	excitation of non-equilibrium free carriers
воздействие постоянного поперечного поля	1	effect of a constant transverse field
возмущение параметров изоли-	1	perturbation of the parameters

рованных световодов		of isolated fibers
волновой вектор падающей волны	1	wave vector of the incident wave
волновой анализ распространения света	1	electromagnetic representation of light propagation
волновая функция поляризационно - фермионного состояния	1	wave function of the polarization-fermion state
волоконный световод произвольного профиля	1	optical fiber of an arbitrary profile
волоконный параметр круглого световода	1	fiber parameter for the circular fiber
волоконный световод переменного радиуса	1	bend fiber of variable radius
волоконный световод малого радиуса	1	bend fiber of a small radius
вперед-распространяющаяся мода невозмущенного световода	1	forward-propagating unperturbed fiber mode
вперед-распространяющаяся локальная мода излучения	1	forward-propagating local radiation mode
вперед-распространяющаяся мода излучения волновода	1	forward-propagating waveguide mode
входной торец волоконного световода	1	input end of the fiber
входной импульс конечной длительности	1	input pulse of finite duration

тельность		
входной торец оптического волокна	1	input end of optical fiber
выходной торец волоконного световода	1	output end of the fiber
гауссов пучок неодимового лазера	1	gaussian beam of neodymium laser
гауссова аппроксимация основных мод	1	gaussian approximation of fundamental modes
гауссова пространственная зависимость поля	1	gaussian spatial field dependence
генерация неравновесных свободных носителей	1	generation of non-equilibrium free carriers
геометрия поперечного сечения волновода	1	geometry of the waveguide cross section
геометрическая длина пути луча	1	geometric ray path length
геометрическая ось изотропного волновода	1	geometrical axis of an isotropic waveguide
геометрическая циркулярная симметрия световода	1	geometric circular symmetry of a lightguide
грант генерации одиночных фотонов	1	grant of single-photon generation
двумерное пространство волновых векторов	1	two-dimensional space of wave vectors

двух-битный квантовый логический вентиль	1	two-bit quantum logical gate
декартова составляющая векторного потенциала	1	cartesian component of the vector potential
декартова составляющая волнового вектора	1	cartesian component of the wave vector
декартова составляющая лучевого уравнения	1	cartesian component of the ray equation
декартова ось координат $oxyz$	1	cartesian coordinate axes $oxyz$
деформация поперечного сечения световода	1	deformation of the cross section of a fiber
диапазон значений лучевых инвариантов	1	range of values of ray invariants
дисперсионная характеристика волоконных световодов	1	dispersion characteristic of optical fibers
дифракционная картина волоконного световода	1	diffraction pattern of an optical fiber
дифракционная структура однородного пучка	1	diffraction structure of a homogeneous beam
диффузный источник конечного радиуса	1	diffuse source of finite radius
диффузный источник конечного размера	1	diffuse source of finite size
диэлектрическая структура фотоника	1	dielectric structure of photonic

тонных кристаллов		crystals
диэлектрическая структура планарного волновода	1	dielectric structure of a planar waveguide
длина волны источника возбуждения	1	wavelength of excitation source
длина биений полной мощности	1	length of full power beats
длина волны распространяющегося света	1	wavelength of propagating light
доля мощности падающего луча	1	the fraction of the incident beam power
единица длины волоконного световода	1	unit length of optical fiber
единица поперечного сечения пучка	1	beam cross-section unit
единичная площадь поверхности источника	1	unit surface area of source
единственная граница раздела сред	1	only medium separation boundary
закон распределения плотности тока	1	law of current density distribution
замена верхнего предела интегрирования	1	replacement of the upper limit of integration
затухающий квантовый гармонический осциллятор	1	damped quantum harmonic oscillator

зигзагообразная траектория меридионального луча	1	zigzag path of the meridional ray
зигзагообразный путь световых лучей	1	zigzag path of light rays
знакопеременное меандровое электрическое поле	1	alternating meander electric field
изгиб одномодовых волоконных световодов	1	bending of single-mode optical fibers
изменение диаметра лазерного пучка	1	change in the diameter of the laser beam
изогнутый ступенчатый планарный волновод	1	curved stepped planar waveguide
изоляция отдельных массивных частиц	1	isolation of individual massive particles
изоляция полевых квантовых систем	1	isolation of field quantum systems
импульс произвольной начальной формы	1	impulse of an arbitrary initial form
импульс света наносекундной длительности	1	light pulse of nanosecond duration
инвариант круглого волоконного световода	1	circular fiber-fiber invariant
интегральная интенсивность усиливающегося пучка	1	integral intensity of the amplifying beam

интегральное уравнение распределения мощности	1	integral power distribution equation
интенсивность дифракционной структуры a_2	1	intensity of the diffraction a_2 structure
интервал углов направляемых лучей	1	angular interval of guided rays
интервал значений радиальной координаты	1	range of radial coordinates
источник возбуждения полей излучения	1	source of the radiation fields actuation
источник поля вытекающих мод	1	
итерация уравнений связанных мод	1	iteration of coupled mode equations
квадрат угла раствора конуса	1	square of the cone solution angle
квантовая томография сверхкоротких импульсов	1	quantum tomography of ultrashort pulses
квантовое состояние оптических полей	1	quantum state of optical fields
когерентное монохроматическое субпуассоновское излучение	1	coherent monochromatic subpoissonian radiation
кодировка поляризационных состояний фотонов	1	coding of polarization states of photons
количественная оценка мощно-	1	quantitative evaluation of the

сти моды		mode power
количественный параметр траектории луча	1	quantity parameter of beam path
компонент поля невозмущенного световода	1	field component of an unperturbed fiber
конечная длина волны света	1	final wavelength of light
конструкция полей локальных мод	1	construction of local mode fields
корень знаменателя подынтегрального выражения	1	denominator root of the integrand
косой луч волоконного световода	1	oblique beam of optical fiber
коэффициент прохождения рефракгирующего луча	1	transmission constant of refracting ray
линейная суперпозиция точных решений	1	linear superposition of exact solutions
линейная суперпозиция базисных состояний	1	linear superposition of basis states
локальный угол конусности перехода	1	local taper angle
локальное изменение состояния поляризации	1	local change of polarization state
лучевая мощность направляемого луча	1	ray power of the bound ray
максимальная фазовая скорость	1	maximum phase velocity of

моды		mode
меридиональный луч волоконных световодов	1	meridional beam of optical fibers
механизм полного внутреннего отражения	1	total internal reflection mechanism
механизм проникновения световой мощности	1	penetration mechanism of the light power
минимальное время прохождения луча	1	minimum time of the ray pass
направление локального волнового вектора	1	direction of the local wave vector
направление поперечного электрического поля	1	direction of transverse electric field
направление распространения электромагнитного излучения	1	direction of propagation of electromagnetic radiation
направление распространения электромагнитной волны	1	direction of electromagnetic wave propagation
направляемая часть поля излучения	1	guiding part of the radiation field
нормированная частота круглого световода	1	normalized frequency of a circular fiber
нулевая мощность туннелирующих лучей	1	zero power of tunneling rays
одномодовый режим волоконно-	1	single-mode operation of opti-

го световода		cal fiber
оптимизация мощности направляемых лучей	1	power optimization of guided beams
оптическая ось круглого световода	1	optical axis of a circular fiber
оценка верхней границы потерь	1	estimation of the upper loss boundary
радиальная компонента невозмущенного поля	1	radial component of the unperturbed field
радиус каустики точек поворота	1	caustic radius of turning points
радиус цилиндрического поперечного сечения	1	radius of cylindrical cross section
суммарный эффект асимптотических полей	1	total effect of asymptotic fields
трехбитовый логический вентиль тоффоли	1	three-bit logical toffoli gate
трехмерная периодическая диэлектрическая структура	1	three-dimensional periodic dielectric structure
усреднение условной матрицы плотности	1	averaging of the conditional density matrix
фазовая скорость плоской волны	1	phase velocity of a plane wave
физический механизм переноса мощности	1	physical mechanism of power transfer

фокусирование мощности диффузного источника	1	focusing of the power of a diffuse source
функция бесселя нулевого порядка	1	zero-order bessel function
цилиндрическая геометрия волоконного световода	1	cylindrical optical fiber geometry
циркулярная поляризация разных знаков	1	circular polarization of different signs
циркулярная симметрия поперечного сечения	1	circular symmetry of the cross section
эквивалентный геометрический путь луча	1	equivalent geometric ray path
экранированный когерентный солитонный пучок	1	screened coherent soliton beam
экспериментальная реализация метода генерации	1	experimental realization of the generation method
экстраполяция мощности направляемой моды	11	extrapolation of the power of the guided mode
электрический вектор световой волны	1	electric vector of a light wave
электрическое поле трубчатого источника	1	electric field of a tubular source
эллиптическая деформация поперечного сечения	1	elliptical deformation of the cross section

энергетический коэффициент поглощения мощности	1	energy coefficient of power absorption
эффективность возбуждения направляемых мод	1	efficiency of excitation of guided modes
явление замораживания спонтанного распада	1	phenomenon of spontaneous decay freezing
явление оптических перекрестных помех	1	optical crosstalk phenomenon