ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**Экспериментальное исследование эволюции**

**автоматического перевода научно-технических текстов**

основная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки 45.03.02 «Лингвистика»

Исполнитель:

Обучающийся 3 курса

Образовательной программы

«Теория перевода и межъязыковая коммуникация»

Профиль «Английский язык»

очно-заочной формы обучения

Агафонова Виктория Борисовна

Научный руководитель:

к.ф.н., доц. Шамина Е.А.

Рецензент:

к.ф.-м.н., доц. Лисаченко Д.А.

Санкт-Петербург

2018

**Содержание**

**Введение**................................................................................................................4

**Глава 1.** Основные понятия машинного перевода............................................8

1.1 Функции машинного перевода............................................................9

1.2 История развития машинного перевода.............................................9

1.3 Системы машинного перевода, их преимущества и недостатки.....12

1.3.1 Машинный перевод, основанный на правилах....................12

1.3.2 Статистический машинный перевод.....................................13

1.3.3 Гибридный машинный перевод.............................................14

1.3.4 Нейронный машинный перевод.............................................15

1.3.5 Память переводов....................................................................15

1.4 Методы оценки перевода ..................................................................16

1.5 Выводы к главе 1..................................................................................25

**Глава 2.** Исследования эволюции и оценка эффективности систем машинного перевода.............................................................................................26

2. 1 Основные проблемы перевода научно-технического текста...........26

2.2 Экспериментальное исследование переводов, выполненных системами машинного перевода Translate, Yandex и Google...........................29

2.2.1 Сравнительный анализ эволюции СМП Translate................31

2.2.2 Сравнительный анализ эволюции СМП Yandex..................35

2.2.3 Сравнительный анализ эволюции СМП Google...................42

2.2.4 Выводы к подразделу 2.2........................................................45

2.3 Сравнительный анализ переводов, выполненных СМП и профессиональным переводчиком...........................................................46

2.3.1 Лексические ошибки...............................................................47

2.3.2 Грамматические ошибки.........................................................49

2.3.3 Стилистические ошибки.........................................................50

2.3.4 Сужение контекста..................................................................54

2.3.5 Искажение смысла..................................................................55

2.3.6 Орфографические ошибки....................................................57

2.3.7 Выводы к подразделу 2.3......................................................58

2.4 Выводы к главе 2.................................................................................60

**Заключение**.......................................................................................................61

**Список сокращений**........................................................................................64

**Список литературы**.........................................................................................65

Приложение 1....................................................................................................

Приложение 2......................................................................................................

Приложение 3......................................................................................................

Приложение 4......................................................................................................

Приложение 5......................................................................................................

**Введение**

Технический бум последних лет и связанная с ним гонка за новейшими моделями техники приводит к тому, что появляется огромное количество текстов, которые сопровождают эту продукцию: руководства по эксплуатации, информация по техническому обслуживанию, рекламные брошюры, пресс-релизы, адресованные и потребителю, и производителю, и торговой и сервисной службе. Тексты, касающиеся импортных товаров, перед выпуском на российский рынок необходимо перевести на русский язык и локализовать.

С информационным взрывом и глобализацией всех видов коммерческой деятельности мир остро нуждается в компетентных переводчиках. Столкнувшись с огромными объемами документов, составленными или переводимыми на все большее количество разных языков, люди приходят к выводу о необходимости в использовании машинных ресурсов для перевода, так как его значительная часть является механической, рутинной и подавляющей воображение работой. Все виды машинного перевода неизбежно становятся глобальной индустрией в этой сфере.

Растущие практические требования к дешевому, быстрому, качественному автоматизированному способу перевода обуславливают актуальность данного исследования.

Перевод научно-технического текста является синтетическим действием, в идеале требующим равно высокой компетентности переводчика как в технике, так и в языке. Поскольку очень мало людей, которые одновременно хорошо разбираются в той технической сфере, к которой относится описываемый предмет, и одинаково хорошо владеют родным и иностранным языками, то и технический перевод, адресованный массовой аудитории, неизбежно становится принципиально коллективным продуктом. Перед профессиональным переводчиком, имеющим развитые навыки активной работы с разного рода текстами (устными и письменными), стоит задача придать материалу ясное звучание, формулировкам – четкость; он должен проверить фактический материал; устранить погрешности композиции, языка, стиля; адаптировать текст для той аудитории, которой он предназначен. Все вышеописанные трудности, связанные с переводом научно-технических текстов обуславливают его стоимость.

Все большее количество компаний-производителей нуждаются в быстром, качественном и недорогом переводе научно-технической литературы: ассортимент продукции расширяется, производимые модели постоянно обновляются, что предполагает выпуск большого количества инструкций по эксплуатации и обслуживанию технических единиц.

Для исследования развития и дальнейшего оценки эффективности систем машинного перевода (СМП) была выбрана инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию определенных моделей генераторного агрегата компании Thermo King. Выбор технической литературы связан с практической значимостью: американская компания Thermo King, занимающая лидирующее положение в мировых масштабах, имеет представительство в Северной Америке, Европе, Среднем Востоке, Индии, Азии, Латинской Америке, Африке и в России. На сегодняшний день решения компании включают в себя системы регулирования температуры для автофургонов, грузовых автомобилей, полуприцепов, железнодорожных платформ, контейнеров для воздушных, морских и смешанных перевозок. А также продукция ОВиК (обогрев, вентиляция и кондиционирование воздуха) для вагонов метрополитена, железнодорожных вагонов и автобусов. Все изделия компании Thermo King обеспечены широкой дилерской сетью, которая предоставляет услуги квалифицированного, обученного на заводе обслуживающего персонала. (http://www.europe.thermoking.com/brand/ru) Для обучения персонала компания проводит тренинги в странах-представителях, для чего печатает большое количество технической литературы на английском языке и переводит на соответствующие странам языки. Продукция компании постоянно обновляется, что предполагает выпуск новых инструкций и квалифицированный перевод.

В связи с вышеизложенными трудностями особенно актуально использование СМП для перевода многочисленных инструкций по эксплуатации.

Актуальность исследования также определяется быстрыми и сильными изменениями автопереводчиков и резко растущими, качественно меняющимися потребностями.

Цель исследования – рассмотреть возможность перевода научно-технических текстов машинными переводчиками без участия профессионального переводчика.

Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Раскрыть понятие машинного перевода (МП), определить его функции и место в общей системе переводов между человеком и компьютером;
2. Рассмотреть системы машинного перевода;
3. Описать основные проблемы перевода научно-технического текста;
4. Исследовать наличие или отсутствие эволюции СМП на примерах перевода инструкции по эксплуатации, касающейся продукции компании Thermo King, вывести сравнительные графики;
5. Проанализировать переводы научно-технических текстов и классифицировать возможные ошибки допущенные СМП на текущем этапе, вывести сравнительные графики;
6. Дать обзор современного состояния качества МП и спрогнозировать дальнейшую эволюцию СМП.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: анализ теоретических и практических работ по теме дипломной работы; метод сопоставительного анализа МП; лингвистический и сравнительный анализ переводов научно-технических текстов, выполненных различными СМП.

Материалом для исследования выбраны тексты научно-технической направленности по обслуживанию генераторных агрегатов компании Thermo King".

Предметом исследования данной работы являются переводы, выполненные СМП Translate, Google и Yandex.

Практическое значение. Данная работа позволит дать оценку продуктивности и активности современным программам-переводчикам. Результаты работы помогут понять роль МП и степень участия человека в переводе научно-технических текстов на современном этапе, позволят определить СМП с наилучшими результатами перевода и, возможно, будут полезными в прогнозировании тенденции к улучшению качества переводов.

Цель и задачи исследования определили структуру работы. Выпускная квалификационная работа состоит из: Введения, где описана актуальность настоящего исследования, обозначена цель и возможные пути по её достижению; Главы 1 с раскрытием понятия МП, обзором основных проблем перевода научно-технических текстов и классификацией ошибок в переводах; Главы 2 с исследованием эволюции СМП, анализом переводов, выполненных СМП, выявлением основных ошибок и сравнительным анализом современных переводчиков; Заключения, где представлены выводы по проделанной работе; Списка использованной литературы из 44 источников, а также 5 Приложений.

**Глава 1. Основные понятия машинного перевода**

Перевод (по определению) – это деятельность, заключающаяся в передаче содержания текста на одном языке средствами другого языка, а также результат такой деятельности. Особое место в теории перевода занимает машинный перевод (автоматический перевод, МП, MT, Machine Translation) – научная и одновременно технологическая дисциплина, связанная с наукой о переводе, а так же с компьютерной лингвистикой (Фролов, Паньков, 2008).

Машинный перевод - это интенсивно развивающаяся область научных исследований, экспериментальных разработок и уже функционирующих систем машинного перевода (СМП), в которых основная часть процесса перевода с одного естественного языка на другой выполняется компьютером. СМП призваны обеспечить быстрый и систематический доступ к информации, содержащейся в больших потоках текстов на иностранном языке. Промышленные СМП, переводя в основном научно-технические тексты, опираются на большие терминологические банки данных, поддерживая единообразие в переводе терминологической и специальной лексики. Они обычно требуют привлечения человека в качестве пред-, интер- и/или постредактора (Леонтьева 2006, 37).

Термин "машинный перевод" понимается по крайней мере в двух смыслах. Машинный перевод в узком смысле – это процесс перевода некоторого текста с одного естественного языка на другой, реализуемый компьютером полностью или почти полностью. В ходе данного процесса на вход машины подается текст, словесная часть которого не сопровождается никакими дополнительными указаниями, а на выходе получается текст на другом языке, являющийся переводом входного, причем преобразование входного текста в выходной происходит без вмешательства человека (иногда

допускается постредактирование). Машинный перевод в широком смысле – это область научных исследований, находящаяся на стыке лингвистики, математики, кибернетики, и имеющая целью построение систем, реализующих машинный перевод в узком смысле (Воронович 2013, 39).

В настоящей работе машинный перевод рассматривается как процесс перевода некоторого текста с одного естественного языка на другой, полностью реализуемый компьютером.

**1.1. Функции машинного перевода**

Программы-переводчики являются незаменимым инструментом, когда возникает необходимость:

* быстро понять общий смысл текста и решить, необходим ли дальнейший перевод;
* быстро проанализировать многоязычную информацию из сети Интернет;
* оптимизировать перевод большого объема текстов по одной тематике (процесс разбивается на два этапа: машинный перевод и постредактирование человеком);
* сделать информацию на сайте понятной иноязычным пользователям, встроив в сайт функцию перевода;
* извлечь информацию из большого объема текстов, опираясь на лингвистические характеристики слов. Например, выяснить, сколько раз в тексте встречаются имена собственные, какие это имена и какие действия связаны с этими именами (http://www.promt.ru/company).

**1.2. История развития машинного перевода**

Машинный перевод прошел долгий путь развития почти через столетие. Как ни странно, все начиналось со смелого эксперимента, теперь же машинный перевод является полезным и необходимым инструментом для большинства переводчиков. Машинный перевод всегда был спорной темой в мире переводческих услуг. Современные компьютерные программы перевода достаточно развиты, однако и по сей день они не справляются с самой сложной задачей процесса перевода: выбор контекстуально необходимого варианта. Переводчики могут использовать машинный перевод как черновик, который нуждается в редактировании, либо, как крайний вариант, в отсутствие переводчика - благодаря МП человек может получить общее представление о содержании текста.

По свидетельству биографов, еще выдающийся математик XIX века Чарльз Бэббидж пытался убедить британское правительство в необходимости финансировать его исследования по разработке “вычислительной машины”. В числе прочих благ он обещал, что когда-нибудь эта машина сможет автоматически переводить разговорную речь. Но, хотя сегодня Бэббидж и считается признанным автором множества идей, лежащих в основе работы компьютера, он так и не сумел ни построить свою машину, ни выполнить обещания по поводу МП. И сегодня эта идея по-прежнему остается в значительной степени нереализованной. Однако, благодаря появлению сети Интернет как платформы глобальной связи она вновь начала привлекать широкое внимание и инвестиции (Вейзе, Киреев, Мирончиков 1997).

В середине 1930-х годов впервые заявление на получение патента на «переводческую машину» было подано Д. Арцруни, он изобрел автоматический двуязычный словарь. Затем П. Троянский представил более детальное изобретение. Оно включало в себя как двуязычный словарь, так и способы работы с грамматическими ролями между двумя языками. Изобретение Троянского оставалось неизвестным до конца 1950-х годов, когда появились ЭВМ.

**В 1947** году машинный перевод перешел в разряд научного направления. Уоррен Уивер, директор отделения естественных наук Рокфеллеровского фонда, написал письмо Норберту Винеру, в котором рассматривал задачу перевода текстов с одних языков на другие как еще одну область применения техники дешифрования. Это вызвало бурные дискуссии. В этом же году А.Бут и Д.Бриттен разработали программу для пословного машинного перевода.

**В 1952** году в Массачусетском технологическом институте была проведена первая конференция, посвященная машинному переводу, а затем в **1954 году** была представлена первая система машинного перевода- IBM Mark II, которая получила название Джорджтаунский эксперимент. Эта русско-английская система имела словарь в 250 единиц и 6 грамматических правил. Последующее десятилетие было временем бурного развития машинного перевода. Позже, в **1966 году** Американский комитет по проблемам автоматической обработки речи опубликовал отчет с выводами о том, что годы исследований машинного перевода не принесли ожидаемого результата. Это привело к прекращению государственного финансирования. Доклад существенно затормозил развитие машинного перевода в целом. **1970–80** года стали «Ренессансом» машинного перевода, эти годы связаны с развитием компьютерной техники. Ученые ставили более реалистичные задачи и делали акцент на участии человека в процессе автоматической обработки текста. Затраты на разработку систем машинного перевода в США, Европе и Японии исчислялись десятками миллионов долларов.

**В 1991** году в России была создана компания «Промт» (СМП Translate). Ее костяк составили сотрудники лаборатории инженерной лингвистики Ленинградского пединститута им. А. И. Герцена. Уже через год фирма выиграла тендер NASA на поставку систем машинного перевода с английского языка на русский.

**В 2003** году была запущена функция автоматического перевода в крупнейшей поисковой системе Google. Компания Google создала собственную программу, основанную на принципах статистического перевода. Она считается более эффективной, но менее «интеллектуальной». **В 2009** году компания Yandex объявила о запуске автоматического перевода на основе технологии «Промт». (http://linguisticus.com)

В сентябре 2016 года компания Google [представил](https://www.searchengines.ru/google-translate-gnmt.html)а систему нейронного машинного перевода (Google Neural Machine Translation system, GNMT). По мнению компании, она превосходит по качеству все прочие технологии в этой области. Применение GNMT сокращает количество ошибок в машинном переводе на 55-85%. (https://www.searchengines.ru)

Компания Yandex запустила нейросетевой перевод в 2017 году. Главным отличием компания заявили гибридность. СМП Yandex переводит предложение сразу двумя методами — статистическим и нейросетевым, а потом с помощью алгоритма CatBoost, в основе которого лежит машинное обучение, находит наиболее подходящий.

Как заявляет компания Google, GNMT совершает значительные ошибки, которые не допустил бы человек-переводчик. Например, не переводит определенные слова, неверно переводит имена собственные или редкие термины, переводит предложения по отдельности, а не рассматривает контекст абзаца или страницы.

В общем случае перевод с применением нейронных сетей превосходит перевод статистический, и у этой технологии есть огромный потенциал для развития.

**1.3. Системы машинного перевода, их преимущества и недостатки**

Существует несколько систем машин переводы, описание которых содержится в следующих подпунктах.

**1.3.1. Машинный перевод, основанный на правилах**

Rule - based Machine Translation (RBMT, Машинный перевод, основанный на правилах) - это технология, которая основана на словарной информации и анализе грамматических правил конкретных языков. Такие системы строятся на основе лингвистического описания двух естественных языков (двуязычных словарей и других баз данных, содержащих морфологическую, грамматическую и семантическую информацию), формальных грамматик и собственно алгоритмов перевода. Качество перевода зависит от объемов лингвистических баз данных (словарей) и глубины описания естественных языков, т. е., необходим учет максимального количества особенностей грамматической структуры как входного, так и выходного языка.

Существует два типа rule-based систем:

* системы по типу Transfer – предполагают морфологический, синтаксический и семантический анализ текста на языке входа; преобразование в структуру выходного языка; синтез текста на выходном языке,
* системы по типу Interlingua – предполагают анализ входного текста в терминах метаязыка и синтез метаструктуры текста на выходном языке.

К преимущества RBMT-систем относятся как синтаксическая и морфологическая точность, так и стабильность и предсказуемость результата. Недостатки RBMT-систем в необходимости поддерживать и актуализировать лингвистические базы данных.

Основные компании-производители систем машинного перевода на основе технологии rule-based - это PROMT, Systran, Linguatec.

**1.3.2. Статистический машинный перевод**

Statistical Machine Translation (SMT, Статистический машинный перевод) - это технология, основанная на поиске наиболее вероятного перевода предложения с использованием данных, полученных из двуязычной совокупности текстов. Такие системы перевода строятся на основе сравнения больших объемов корпусов параллельных текстов. Корпус параллельных текстов — это тексты, содержащие предложения на одном языке и соответствующие им предложения на втором. Статистический машинный перевод обладает свойством «самообучения»: чем больше в распоряжении имеется параллельных корпусов и чем точнее они соответствуют друг другу, тем лучше результат статистического машинного перевода.   
 К преимуществам SMT-систем относятся понятность перевода, легкость в построении при достаточном количестве параллельных корпусов и переносимость технологии на любые языковые пары.

Основные еедостатки SMT - это ограниченность параллельных корпусов, неумение справляться с морфологией и синтаксисом, а также искажение информации (дублирование, пропуск, подмена информации).

Далее представлены компании-производители систем статистического машинного перевода: PROMT, Google, SDL Language Weaver, Microsoft, Asia Online, IBM.

**1.3.3. Гибридный машинный перевод**

Hybrid Machine Translation (HMT, Гибридный машинный перевод) **-** это технология, которая основана на совмещении методов RBMT и SMT . В связи с тем, что технологии SMT и RBMT имеют свои недостатки и сложности, а также достигли определенного предела в своем развитии, разработчики решений по МП рассчитывают на технологический прорыв за счет создания гибридной технологии перевода. Такой подход позволяет взять сильные стороны обеих технологий (грамматическую точность при переводе от RBMT и человекообразность перевода от SMT).

Основные компании-производители систем машинного перевода на основе гибридной технологии- это PROMT, Systran.

Помимо систем машинного перевода, существуют программы, принцип работы которых основан на технологии Translation Memory.

**1.3.4. Нейронный машинный перевод**

Нейронный машинный перевод ( Neural Machine Translation, NMT) — это подход к [машинному переводу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4), в котором используется большая [искусственная нейронная сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C). Он отличается от методов [машинного перевода, основанных на статистике фраз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4) (SMT), которые используют отдельно разработанные подкомпоненты (Procedia Computer Science, 2015, 64).  Модели NMT используют [глубинное обучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и [обучение признаков](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2&action=edit&redlink=1). Для их работы требуется лишь малая часть памяти по сравнению с традиционными системами статистического машинного перевода (SMT). Кроме того, в отличие от традиционных систем перевода, все части модели нейронного перевода обучаются совместно (от начала до конца), чтобы максимизировать эффективность перевода.

Компания Google является производителем нейронного машинного перевода.

**1.3.5. Память переводов**

Translation Memory (TM, Память переводов) – это многоязычные (чаще двуязычные) базы часто встречающихся предложений из фрагментов и так называемых сегментов. В основе технологии лежит принцип «не переводить один и тот же текст дважды».

Технологию Translation Memory часто путают с машинным переводом (Machine Translation). Использование технологии ТМ повышает скорость перевода за счет уменьшения объема механической работы. Однако важно отметить, что TM не выполняет перевод за переводчика, а является мощным инструментом для сокращения затрат при переводе повторяющихся текстов (Прохоров, 2006).

Технология базируется на сравнении документа, который нужно перевести, с данными, хранящимися в предварительно созданной базе переводов. В общем массиве текста система находит сегменты, которые уже были однажды переведены, и берет максимально похожие переводы из базы переводов Translation Memory оставляя выбор за переводчиком.

Далее приведены основные компании-производители систем TM: PROMT, SDL Trados, Atril (системы Déjà Vu), OmegaT.

Для перевода больших объемов типовой документации принято использовать технологии TM и МТ вместе, так как каждая из них решает разные подзадачи в рамках общей задачи: базы TM обеспечивают извлечение и подстановку переведенного ранее контента, а с помощью MT производится перевод нового контента (http://www.promt.ru/company).

**1.4. Методы оценки перевода**

Проблемой оценки эффективности СМП занимаются на протяжении длительного времени. Предлагались и предлагаются самые различные методы: от статистических до учета мнения конечного пользователя. Несмотря на все многообразие предлагаемых методик, на настоящий момент нет единой общепринятой методики оценки эффективности СМП. Высказываются мнения о принципиальной невозможности сравнения различных систем МП в силу неравноценности таких программ еще на начальном этапе сравнения. Как можно сравнивать две системы, разработкой одной из которых занимается целая группа лингвистов, программистов при значительной финансовой помощи спонсоров, а другая разрабатывается энтузиастами своего дела. К. Буатэ отмечает, что для проведения действительно четкого сравнения нужны значительные капиталовложения, направленные на проведение идентичной настройки систем, выработки единых критериев (Воitet, 1991, 45-47).

Марчук Ю.Н. отмечает, что нет единого критерия оценки эффективности СМП и предлагает учитывать стоимость систем и оценивать ее работу за некоторый промежуток времени (Марчук, 2007).

Кроме практического подхода к оценке переводов, выполненных с помощью систем МП, которая до настоящего времени проводится в большей степени эмпирическим путем, скорее интуитивно, основываясь на профессиональном опыте и знаниях оценивающего, существуют и теоретические аспекты данной деятельности. "В теории перевода адекватность переводов традиционно сводится к категориям семантической (смысловой) полноты и точности, дополняемым стилистической эквивалентностью, включающей, в частности принцип соответствия текста перевода стилистическим нормам языка перевода. Именно на основе этих параметров чаще всего и выводятся оценки качества перевода" (Ванников, 1982, 5). Как полагает автор, существуют различные типы адекватности перевода: семантико-стилистическая, функциональная и дезидеративная. Кроме этого, адекватность, в зависимости от коммуникативной установки оригинала, может приобретать валоративный, инцитивный, информационный и селективный типы (Ванников, 1982а, 7).

Соотнесенность перевода с оригиналом также может быть выявлена на основе их преобразований в базисные структуры и последующего сравнения с учетом некоторого числа допустимых расхождений. Такие трансформации в глубинно-синтетические структуры предлагаются Мартемьяновым Ю.С (Мартемьянов, 1975), a Шаляпина З.М. (Шаляпина, 1975) преобразует их в глубинно-семантические структуры.

А.И. Новиков предлагает сравнивать тексты оригинала и перевода на основе денoтатной структуры предложений (Новиков, 1979). При таком подходе создается денoтатная структура для каждого из текстов. Узлами такой структуры являются понятия, а отношения между ними являются предикатами, выражая тем самым связь между узлами. Сравнение происходит на основе выявления близости или отдаленности между соответствующими денoтатными структурами.

Королев Э.И., придерживаясь традиционного подхода к оценке качества перевода, предлагает считать основными критериями эффективности перевода понятность и адекватность (Королев, 1991). Кулагина О.С. в своей работе отмечает, что для репрезентативности оценки эффективности СМП необходимо проводить их тестирование на представительных массивах информации (Кулагина, 1979). Проблемой понятности и адекватности перевода, выполненного СМП, занимались не только отечественные ученые, но и их зарубежные коллеги. Одним из первых результатов оценки эффективности СМП можно считать знаменитый доклад ALPAC (Trujillo, 1999).

Под критерием понятности подразумевается, насколько понятен текст перевода при его прочтении без обращения к оригиналу. Существуют различные методики оценки понятности переведенного машиной текста. Предлагают оценивать понятность как по четырехбалльной (Arnold et al, 1994) и пятибалльной шкале (Nogaо et al, 1988), так и по десятибалльной, которая использовалась при подготовке доклада ALPAC. Ниже приведена пятибалльная шкала оценки перевода, предложенная Нагао:

1. Смысл предложения понятен и не возникает никаких вопросов. Грамматика, словоупотребление и стиль соответствуют общей структуре текста и не требуют постредактирования.

2. Смысл предложения понятен, но возникают большие проблемы с грамматикой, словоупотреблением и стилем.

3. Общий смысл предложения понятен, но смысл некоторых его частей вызывает сомнение из-за неправильного грамматического строя, словоупотребления и стилистических ошибок. Требуется обращение к оригиналу.

4. В предложении имеется большое количество грамматических, слово- употребительных и стилистических ошибок. Смысл предложения с трудом можно понять после внимательного изучения.

5. Смысл предложения непонятен.

Схожая классификация, расположенная в обратном порядке, используется для оценки качества перевода Кристофером Хоганом и Робертом Фредеркингом (Hogan et al, 1998, 113):

5. Отлично.

4. Одна-две ошибки, а в остальном хорошо.

3. Несколько ошибок, но смысл понять можно.

2. Некоторые части переведены правильно, но понять смысл сложно.

1. Совершенно непонятно.

Авторы предлагают, учитывая концепцию генерализации оценочной шкалы некоторых исследователей (Gates et al., 1996, 195-206), сократить указанную выше шкалу до трехбалльной:

Хорошо (5 в прежней классификации).

Приемлемо (4,3 в прежней классификации).

Неприемлемо (2,1 в прежней классификации).

Тем не менее, о единстве мнений в этой области судить сложно, поскольку для вынесения исторического решения в докладе ALPAC использовалась десятибалльная шкала (ALPAC, 1966).

Однако, несмотря на многообразие предлагаемых классификаций, ни одна из них не может в полной мере считаться объективной. Уровень понимания текста реципиентом во многом зависит от индивидуальных, а значит субъективных, факторов (уровня образованности, степени знакомства с предметной областью, представленной в тексте, и т.д.).

Понятие адекватности подразумевает обязательное обращение к тексту оригинала с тем, чтобы выяснить, насколько точно перевод соответствует первоисточнику. В такого рода экспериментах обычно участвуют специалисты, хорошо владеющие как языком оригинала, так и выходным языком, на котором собственно и выполняется перевод. Критерий адекватности служит для подтверждения правильной передачи смысла оригинала, так как нередки случаи, когда реципиент прекрасно понимает содержание текста, но это содержание не соответствует в полной мере содержательной стороне исходного текста. В качестве примера приведена семибалльная оценочная шкала адекватности предложенная Нагао:

1. Содержание предложения на исходном языке (ИЯ) в полной мере со- ответствует содержанию выходного предложения. Необходимости в преобразованиях нет, носитель языка полностью понимает смысл выходного предложения.

2. Содержание предложения на ИЯ соответствует содержанию выходного предложения. Носитель языка понимает смысл выходного предложения, но необходимо его некоторое преобразование.

3. Содержание предложения на ИЯ правильно передано в выходном предложении. Требуются преобразования в порядке слов.

4. Несмотря на правильную передачу общего смысла исходного предложения в выходном предложении, возникают проблемы с согласованием времен, координацией между членами предложения, правильным употреблением наречий. Возможно двойное употребление существительных.

5. Содержание предложения на ИЯ не совсем правильно передано в выходном предложении. Некоторые выражения отсутствуют. Возникают проблемы с согласованием и правильным употреблением главных и придаточных предложений, членов предложения.

6. Содержание предложения на ИЯ неправильно передано в выходном предложении.

7. Содержание выходного предложения полностью не соответствует со- держанию исходного предложения. Структура выходного предложения не соответствует структуре нормального предложения, подлежащее и сказуемое отсутствуют.

Критерий адекватности, наряду с критерием понятности, являются одними из важнейших элементов оценки качества перевода. К сожалению, в настоящее время нет методик, позволяющих проводить адекватный и объективный анализ переведенных текстов. Формализация и автоматизация данного процесса требует больших временных и финансовых затрат и представляется на нынешнем уровне развития техники невозможной ввиду трудности представления экстралингвистических знаний в компьютерных системах. Оценка, произведенная человеком, в той или иной мере является субъективной и может достаточно широко варьироваться в зависимости от личности исследователя.

М. Суханова в статье "Кто лучше переводит", сравнивая разные версии программ Stylus и Сократ, использует статистический подсчет результатов редакторской правки, вводя универсальную единицу подсчета 1унк (одно универсальное нажатие клавиши). Данный метод оценки является интересным, но он не может претендовать на получение статистически верных, непредвзятых результатов, так как зависит от целого ряда субъективных факторов (компетенция редактора, его добрая воля и т.д.) (Суханова, 1997).

Кроме учета критериев понятности и адекватности, подсчета объема редакторской правки существуют различные принципы оценки действующих СМП.

Для исследования большинства коммерческих СМП независимыми экспертами применяется принцип "черного ящика" (Trujillo, 1999, 256-257), когда предположение о внутренней структуре системы МП и ее типе делается на основании выполненных ею переводов. Так как большинство СМП обладают свойствами продукта, то разработчики системы прилагают максимальные усилия для того, чтобы принципы функционирования системы и алгоритмы перевода составляли коммерческую тайну. В этом случае выявление основных принципов функционирования системы основывается исключительно на результатах переводов, полученных опытным путем и их последующего анализа.

В противовес принципу "черного ящика" используется принцип прозрачности системы, иначе именуемый "glass box"(Trujillo, 1999). Этот принцип применяется при оценке эффективности системы ее создателями и разработчиками. При таком анализе можно поэтапно проследить прохождение анализа и синтеза, определить какой модуль или какой алгоритм неправильно функционируют. Данный принцип используется для доводки и исправления системы самими разработчиками.

Также широкое применение нашел принцип использования тестовых массивов текста (Королев, 1991, Рябцева, 1986, King, 1997, Slocum, 1988). Для этой цели используются как реальные тексты, так и искусственно созданные для проверки правильности перевода того или иного языкового явления. Тестовая система МП METAL в течение пяти лет проверялась на представительном массиве текстов, общий объем которых составил около 1000 страниц (Slocum, 1988). Так, Маргарет Кинг и Фалкедал предлагают комбинированное использование тестовых и реальных массивов текста для того, чтобы проверить функционирование системы не только в заранее заданных для нее условиях, но и в непредсказуемой обстановке реального текста, смоделировать которую практически невозможно (King et al., 1990). При проведении оценки эффективности СМП немаловажную роль играет цель такого исследования и его непосредственные участники. Маргарет Кинг утверждает, что основополагающей остается цель таких исследований, так как реальной оценке подлежит не качество перевода в целом, а его приемлемые результаты для конкретных, узких областей и задач (King, 1996, 73-79, [1997, 251-263](tel:1997%20251-263)).

В этой связи целесообразно обозначить потенциальных участников и заказчиков исследований в области машинного перевода. Согласно градации, принятой М. Кинг, Труджипло, Хатчинсом, Сомерсом и другими исследователями, выделяются следующие группы (Hutchins et al., 1992, Jordan et al., 1993, King, 1991, Lеhrberger et al., 1988, Minnis, 1993, Sparck et al., 1995, Trujillo, 1999):

* Исследователи
* Спонсоры исследований
* Разработчики
* Покупатели
* Переводчики
* Конечные пользователи переводов

Исследователи занимаются разработкой центральных проблем МП и возможностью их принципиального создания. Суть исследований сводится к

выявлению новых феноменов в функционировании систем, созданию исследовательских прототипов, их последующей проверке и модификации существующих моделей МП.

Цель исследований, проводимых спонсорами, заключается в выявлении факторов, свидетельствующих либо в пользу продолжения финансирования проекта, либо, наоборот, в пользу прекращения инвестиций в связи с его неперспективностью или высокими затратами. Иногда от результатов таких исследований зависит не только судьба какого-либо конкретного проекта, но и уровень финансирования целого научного направления. Примером негативного влияния на исследования в области машинного перевода в целом могут служить результаты исследований, обнародованные в знаменитом докладе ALPAC.

Разработчики СМП активно сотрудничают с создателями систем. Эта категория специалистов занимается практической доработкой системы, превращая исследовательский прототип в реально действующую систему, обладающую свойствами реального продукта и пригодную для коммерческого распространения. Основополагающим фактором таких исследований является прагматический аспект функционирования программы, простота ее интерфейса, помехоустойчивая работа ее алгоритмов и приемлемое качество переводов. Создатели СМП также занимаются совершенствованием уже действующих систем МП в рамках функционирующей теоретической модели. Довольно часто в целях улучшения качества переводов данные специалисты проводят исследования, направленные на повышение эффективности системы.

К категории покупателей относятся все группы пользователей, начиная от крупных компаний и переводческих служб и заканчивая конечными пользователями и частными лицами. Эта категория людей широко применяет наряду с лингвистическими факторами оценки эффективности СМП и экстралингвистические критерии, к которым относятся стоимость самой системы, затраты на ее эксплуатацию и обучение персонала, возможность и стоимость обновлений, эффективность работы службы поддержки клиентов, конкурентоспособность разработчиков системы. Данная категория пользователей оценивает систему МП с прагматической точки зрения, основываясь не только и не столько на лингвистических критериях функционирования системы, сколько на экстралингвистических факторах ее функционирования.

В отличие от покупателей, переводчиков интересует лингвистическая сторона функционирования СМП. Рассматривая качество перевода, такие специалисты оценивают в первую очередь лингвистическое обеспечение, пользовательский интерфейс и пути своевременного пополнения системы. В силу своей специализации переводчики способны оказать большую помощь при оценке и доработке лингвистической компоненты.

Конечными пользователями переводов можно считать и покупателей, и переводчиков, и любого человека, который в той или иной степени использует их в своей деятельности. Оценка качества перевода такими пользователями зависит от нескольких факторов, а именно: от цели ознакомления с текстом перевода, является ли пользователь специалистом в области, описываемой в переводе. Цель ознакомления с переводом может представлять собой сигнальное чтение для получения основного смысла документа. При сигнальном чтении к качеству перевода предъявляются минимальные требования - он должен быть в целом понятен и отображать наиболее общий смысл. Для более детального ознакомления с текстом перевода, он должен соответствовать некоторым критериям, а именно наиболее полно и правильно передавать терминологию, перевод которой должен осуществляться в соответствии с последними изменениями в словарном составе обоих языков. Грамматический строй выходного предложения также должен передавать основную структуру входного предложения. Данный фактор не играет решающей роли при ознакомлении с текстом эксперта, так как стилистические погрешности могут быть восполнены глубокими знаниями в рассматриваемой предметной области.

**1.5. Выводы к главе 1**

В настоящей главе было раскрыто понятие машинного перевода, определены его функции, описаны системы СМП. В данной работе термин "машинный перевод" рассматривается, как процесс перевода некоторого текста с одного естественного языка на другой, полностью реализуемый компьютером. Основным преимуществом машинного перевода являются его скорость и низкая стоимость.

Существует несколько разновидностей систем машинного перевода: машинный перевод, основанный на правилах (RBMT), статистический машинный перевод (SMT), гибридный машинный перевод (HMT) и нейронный машинный перевод (NMT) и память переводов (TM).

СМП Translate использует [машинный перевод](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4), основанный на правилах, в отличие от СМП Google, до недавнего времени использующей статистический метод перевода. В марте 2017 года компания Google полностью перешла на [нейросети](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C) для повышения качества выходного текста.Компания Yandex внедрила гибридную систему, которая умеет выбирать между нейронным машинным переводом и статистической моделью.

В результате рассмотрения методик оценки эффективности СМП становится очевидным, что многообразие подходов и методик оценки качества машинного перевода свидетельствует о продолжающихся исследованиях в данной области и отсутствии единого стандарта определения эффективности действующих систем.

Из всего многообразия методов оценки перевода представляется целесообразным использовать принцип "черного ящика", так как практически все рассматриваемые системы являются коммерческими и специфика их внутренней организации и функционирования является закрытой для широкого пользователя, представляя собой коммерческую тайну. Для типологии ошибок при машинном переводе исследованию будет подвергаться выходной текст, в рамках которого осуществляется поиск и классификация допущенных системой ошибок.

Глава 2. Исследования эволюции и оценка эффективности систем машинного перевода

Прежде чем приступить к оценке полученных в результате эксперимента данных, необходимо дать краткую характеристику типу исследуемого текста. Основной особенностью научно-технических текстов является точное и четкое изложение материала без каких-либо выразительных элементов, которые делают речь более эмоционально насыщенной. В научно-технической литературе почти нет метафор, отсутствует метонимия, наличие стилистических особенностей минимально, в то время как в литературных произведениях они широко используются.   
 Такие тексты характеризуются повышенным содержанием фразеологических единиц технической специфики. Основные требования к научно-техническому переводу - это точное соответствие терминологии, краткость и четкость.

2. 1. Основные проблемы перевода научно-технического текста

В среде переводчиков-филологов иногда бытует ошибочное мнение о том, что для технического перевода не требуется ничего, кроме технического словаря. Практика показывает, что наиболее адекватными современным требованиям к рассматриваемым текстам оказываются те переводчики, которые одинаково хорошо разбираются как в технике, так и в языке, и которые при этом имеют постоянную и активную переводческую практику, как, например, инженер-энергетик Б.Н. Климзо или математик А.Б. Сосинский. Только в этом случае человек может взглянуть на проблему с обеих сторон: технической и лингвистической и понять, что это единое целое.

Среди основных проблем перевода научно-технических текстов необходимо выделить следующие:

* самые современные словари обычно не отражают весьма значительной части узкоспециальной терминологии, возникающей с огромной скоростью, что нередко ставит переводчика в тупик, из которого он может выбраться, только если хорошо владеет предметом.
* в случае, если искомые слова в словаре имеются, сделать корректный перевод таблиц, списков и т.п. иногда бывает намного сложнее, чем осуществить перевод текстов, в которых есть широкий контекст.

Автор книги "Ремесло технического переводчика" Б.Н. Климзо - не только лингвист, но и инженер-энергетик, благодаря чему книга содержит множество рекомендаций, полезных и техническому переводчику, и литературному редактору. Этот исследователь, обладая опытом в области перевода и литературного редактирования технических текстов, пишет: "…все проблемы перевода рассматривались и, как правило, рассматриваются на примерах, заимствованных из публицистической или художественной литературы, а иногда даже из поэтических произведений. А вот переводу технической литературы посвящено очень мало работ, причем авторы таких работ, как правило, лингвисты, гуманитарии и поэтому о многих особенностях технического перевода они просто не догадываются либо эти особенности им совершенно непонятны" (Климзо 2003, 288).

Многозначность некоторых слов приводит к тому, что один и тот же список, в зависимости от контекста, можно перевести совершенно по-разному. Требуется много усилий от переводчика, чтобы восстановить контекст. Для полноты картины можно сказать о том, что и в нетехнических текстах могут возникнуть схожие проблемы, наглядно показывающие, что для перевода просто работы со словарем недостаточно. Особенно это касается коротких слов, которые не представляют затруднений в обычном тексте с полными предложениями, но вызывают сложности, когда даются вне контекста, например: *off, on, out, up, down*, которые могут переводится не только разными по смыслу словами (*выход, выключить, вне/снаружи*), но и разными частями речи (*выключить, выключение, выключатель, выкл*.) или синонимами (*выключить, погасить, убрать*).

В приложении 4 приведено много подобных примеров, которые заставляют серьезно задуматься о сложности, многоаспектности и многогранности процесса перевода современных технических текстов.

В современных технических текстах достаточно часто обнаруживается лексика, которая не только не соответствует языковой норме, но и в принципе не имеет аналогов в языке перевода – это термины, соответствия которым нет, поскольку они называют явления, предметы, процессы, связанные с новой техникой и передовыми технологиями. Известны две основных проблемы, связанные с неологизмами в рассматриваемом типе текстов:

Первая проблема связана с необходимостью дать принципиально новым устройствам запоминающееся и адекватное название.

В.Г. Костомаров в книге "Языковой вкус эпохи" пишет о первоначальной неустойчивости обозначения терминов новых технологий, в частности, появившегося в конце 1980-х годов слова *факс* "(*факсимильная установка, факсимильная машина, факсимильный аппарат, факс-аппарат, факс-машина, телефакс*, слово же *факс* долго писалось в кавычках)" (Костомаров 1999, 320). Подобный процесс происходит с английским словом *копир*, которое еще не всегда употребляется в оригинальном виде – *копировальная машина, копировальное устройство*, а в разговорной речи даже *ксерокс*, хотя это название компании-производителя, а не устройства. В.Г. Костомаров приводит пример рекламного объявления из газеты "Коммерсант", но не обращает внимания читателя на абсурдную ошибку: "…*ксероксы фирмы Canon, … Зарядка картриджей ксероксов Canon…*"(Костомаров 1999, 320). Такие производные от названия корпорации *Xerox*, как *ксерокопия*, а также *ксерить* или *ксерокопировать*, настолько укоренились в разговорной речи, что многими воспринимаются как должное, вне зависимости от того, с копирами каких компаний они имеют дело.

Вторая проблема касается различий в морфологических и словообразовательных процессах в английском и русском языках и, как следствие, трудностей перевода и редактирования специальных словосочетаний, а также составных и сложных слов, состоящих из двух (и более) основ. Лексические единицы английского языка довольно кратки (имеется в виду количество букв в слове). В английском языке, в отличие от русского, морфологическая характеристика слова выявляется в зависимости от его синтаксической позиции, что приводит к многозначности текста. С одной стороны, эта особенность делает английский язык идеальным для конспектирования, с целью личного применения или для специалистов узкой направленности, которые и так понимают что к чему, а также создания заголовков и рекламных слоганов, с другой – она является источником огромных сложностей и неточностей перевода.

**2.2. Экспериментальное исследование переводов, выполненных системами машинного перевода Translate, Yandex и Google.**

Прежде чем оценивать перевод, выполненный СМП необходимо выявить наиболее популярные программы электронного перевода. Согласно статистике большинство пользователей используют онлайн-переводчики: Google, Yandex и Translate (Кочеткова, Ревина, 2017).

Для проведения экспериментального исследования по эволюции СМП были переведены отрывки из инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию определенных моделей генераторного агрегата компании Thermo King (см. приложение 1, 2,3), общим объемом - около 1250 слов. Первый перевод выполнялся в ноябре 2017 года, второй перевод в мае 2018 года. Исследование показало, что на протяжение даже такого относительно непродолжительного отрезка времени переводы каждого из онлайн-переводчиков в различной степени изменились. Более подробно изменения по каждой СМП рассмотрены в следующих подпунктах.

На начальных этапах проведения эксперимента по исследованию эволюции систем машинного перевода исходный текст был переведен в СМП Translate 1998 года и СМП Translate 2018 года.

Таблица 1 содержит небольшой отрывок переведенного текста СМП Translate в 1998 году и в 2018 году (полный анализ в приложении 5).

Таблица 1 - Сравнение СМП Translate 1998 и СМП Translate 2018

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Исходный текст** | **Перевод Translate 1998** | **Перевод Translate 2018** | **Отредактированный перевод** |
| The information in this manual is provided to assist owners, operators and service people in the proper upkeep and maintenance of Thermo King units. | Информация в этом наставлении снабжается, чтобы страховать спортсмена владельцы, операторы и обслуживать людей в присущем обслуживании и поддержании Термо Короля модули(блоки). | Информация в этом руководстве предоставлена, чтобы помочь владельцам, операторам и сервисным людям в надлежащем содержании и обслуживании Термо единиц Короля. | Информация в данном руководстве предназ-начена для помощи владельцам, операторам  и механикам в содер-жании устройства Thermo King в рабочем состоянии и его техни-ческом обслуживании. |
| Manufacturer is not responsible and will not be held liable in contract or in tort (including negligence) for any special, indirect or consequential damages, including injury or damage caused to vehicles, contents or persons, by reason of the installation of any Thermo King product or its mechanical failure. | Изготовитель не ответствен и не будет проведен(поддержан) ответственным в контракте или в деликте (включая небрежность) для любого экстренного выпуска, косвенных или последующих убытков, включая повреждение или повреждение(ущерб), вызванное на носители, содержимое или лица, из-за инсталляции любого Термо Королем изделием(программой) или его механической неисправностью. | Производитель не ответственен и не будет считаться ответственным в контракте или в нарушении законных прав (включая небрежность) ни для каких специальных, косвенных или косвенных убытков, включая травму или ущерб, нанесенный транспортным средствам, содержанию или людям, из-за установки никакого Термо продукта Короля или его механического повреждения. | Изготовитель не отвечает и не несёт обязательств по контра-кту или в результате правонарушения  (включая небрежность) за любой вызванный особыми обстоятель-ствами, косвенный или последующий ущерб, включая повреждения или ущерб, причинён-ный транспортным средствам, грузу или лицам в результате  установки или эксплуатации какого-либо изделия Thermo King или его механи-ческой неисправности. |

В результате проведения сравнительного анализа был сделан вывод об отсутствии актуальности подробного разбора из-за большого количества ошибок, допущенных СМП Translate 1998 года. Очевидно, что СМП эволюционирует, качество выходного текста в мае 2018 года и без детального разбора существенно выше. В связи с чем было принято решение о выборе временного промежутка в 6 месяцев.

**2.2.1. Сравнительный анализ эволюции СМП Translate.**

В результате перевода английского научно-технического текста объемом 1253 слова на русский язык в ноябре 2017 года выходной текст содержал 1279 слов, в мае 2018 года - 1265 слов, изменения в переводе были выявлены в 10% текста. При этом были обнаружены не только изменения, приводящие к повышению качества перевода, но и касающиеся его снижения.

На диаграмме 1 представлены сводные данные по преобразованию выходного текста.

Диаграмма 1 - изменения в переводах СМП Translate

Из Диаграммы 1 следует, что качество перевода выполненного СМП Translate не только не улучшилось, но и в некоторых случаях ухудшилось.

\*Здесь и далее приведены только некоторые примеры предложений, вырванные из контекста. Полные тексты переводов находятся в Приложении 1,2,3. В процессе описания примеров из таблиц будет использован принцип очередности: *Исходный текст - Перевод Translate ноябрь 2017 - Перевод Translate май 2018 - Отредактированный перевод.*

В Таблице 2 приведены примеры незначительных изменений СМП Translate. Очевидно, что СМП по-прежнему не распознает грамматическую структуру предложения: *The electrolyte in a lead acid battery* ***is dilute*** *sulfuric acid - Электролит в свинцово-кислотной батарее* ***разведенный*** *серная кислота - Электролит в свинцовой кислотной батарее* ***разбавляют*** *серную кислоту - Электролит в свинцовой аккумуляторной батарее* ***представляет собой раствор*** *серной кислоты* (строка 1); у СМП не хватает лексических единиц для перевода технических терминов: *Header Pin - Булавка торцевого борта - Булавка заголовка - Штыревой разъём* (строка 4), а также наблюдается снижение уровня языка: ***coolant*** *- охлаждающая жидкость-* ***хладагент*** *- охлаждающая жидкость* (строка 3).

Таблица 2 - Примеры незначительных изменений в переводах СМП Translate

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Translate ноябрь 2017** | **Перевод Translate май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | The electrolyte in a lead acid battery is dilute sulfuric acid (H2SO4) | Электролит в свинцово-кислотной батарее разведенный серная кислота (H2SO4) | Электролит в свинцовой кислотной батарее, разбавляют серную кислоту (H2SO4) | Электролит в свинцовой аккумуляторной  батарее представляет собой раствор серной кислоты (H2SO4) |
| 2 | A rubber blanket or other cover can be used to reduce the risk of injury from a possible explosion | Резина защитное покрытие или другое покрытие могут использоваться, чтобы уменьшить риск травмирования от возможного взрыва | Резиновое одеяло или другое покрытие могут использоваться, чтобы уменьшить риск травмирования от возможного взрыва. | Можно использовать резиновый коврик или другой защитный чехол, чтобы снизить риск травмы при возможном взрыве. |
| 3 | Delayed alternator excitation for 15 seconds or until engine coolant temperature increases to 32 C (90F) | Задержанное возбуждение генератора переменного тока в течение 15 секунд или до повышений температуры охлаждающей жидкости двигателя к 32 C (90F) | Задержанное возбуждение генератора переменного тока в течение 15 секунд или до повышений температуры хладагента двигателя к 32 C (90F) | Задержка возбуждения генератора переменного тока на 15 секунд или пока температура охлаждающей жидкости двигателя не повысится до 32 °C (90 °F) |
| 4 | Fuel Heater Electric  Header Pin, Mounting  Pre-cleaner for Air Cleaner | Электрический подогреватель топлива  Булавка торцевого борта, монтируясь  Предболее чистый для Air Cleaner | Топливный электрический нагреватель  Булавка заголовка, повышаясь  Предварительный уборщик для Air Cleaner | Электрический подогреватель топлива  Штыревой разъём, монтажный  Фильтр предварительной очистки воздухоочистителя |

В Таблице 3 представлены примеры повышения качества перевода, некоторые из них описаны ниже:

* сочетаемость слов: *means of ignition - средство зажигания -* ***средство воспламенения*** *- источник возгорания* (строка 1);
* правильное разрешение полисемии: ***Keep*** *ground return electrode -* ***Сохраните*** *наземный обратный электрод -* ***Держите*** *наземный электрод возвращения - Держите заземляющий электрод -* (строка 3,4,5)
* исправлена грамматическая ошибка, связанная со сравнительной степенью прилагательного: ***Dry*** *Air Cleaner -* ***Более чистый сухой*** *воздух -* ***Сухой*** *воздухоочиститель - Воздухоочиститель сухого типа (строка 5)*

Таблица 3 - Примеры повышения качества переводов СМП Translate

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Translate ноябрь 2017** | **Перевод Translate май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | An explosion could occur if a means of ignition is present during this gassing action. | Взрыв мог произойти если средство зажигания присутствует во время этого действия отравления газами. | Взрыв мог произойти, если средство воспламенения присутствует во время этого действия отравления газами. | Взрыв может произойти, если во время такого газовыделения присутствует источник возгорания. |
| 2 | Keep ground return electrode as close to the area to be welded as practical. | Сохраните наземный обратный электрод как близко к области, которая будет сварена как практичные. | Держите наземный электрод возвращения как близко к области, которая будет сварена как практичные. | Держите заземляющий электрод настолько близко к зоне сварки, насколько это практически осуществимо. |
| 3 | The SG+ controller is a two-piece, self contained microprocessor for diesel generator sets. | SG + контроллер является костюмом-двойкой, сам содержавший микропроцессор для наборов дизельного генератора. | SG + диспетчер является костюмом-двойкой, сам содержавший микропроцессор для дизельных генераторных установок. | Контроллер SG+ представляет собой двухкомпонентный автономный микропроцессор для дизельных генераторных агрегатов. |
| 4 | Dry Air Cleaner | Более чистый сухой воздух | Сухой воздухоочиститель | Воздухоочиститель сухого типа |

В Таблице 4 проиллюстрированы примеры существенного снижения качества перевода, которое приводит к полному непониманию смысла: *Controller Repair - Ремонт контроллера - Ремонт* ***диспетчера*** *- Ремонт контроллера (строка 1).* Не зная языка оригинала и обращаясь к переводу, выполненному в ноябре 2017 года, есть возможность отдаленного понимания смысла, что нельзя сказать о переводе 2018 года.

Таблица 4 - Примеры понижения качества переводов СМП Translate

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Translate ноябрь 2017** | **Перевод Translate май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | **Controller Repair**  It’s necessary to ensure that electrostatic discharges are avoided when servicing the controller. | **Ремонт контроллера**  Необходимо гарантировать, что электростатических разрядов избегают при обслуживании контроллера. | Ремонт диспетчера  Необходимо гарантировать, что электростатических выбросов избегают, обслуживая диспетчера. | **Ремонт контроллера**  При обслуживании контроллера необходимо обеспечить, чтобы электростатические разряды были исключены. |
| 2 | Switch all of the electrical circuit breakers in the control box to the OFF position. | Переключите все прерыватели электрической схемы в пульте управления к Нерабочему положению. | Переключите все прерыватели электрической схемы в пульте управления к ОТ положения. | Переведите все автоматические выключатели в блоке управления в положение «Выключено». |
| 3 | 460 Vac Output for 15 KW, 18.75 KVA, 3 Phase, 60 Hz,  4 Wire Generator | Вывод на 460 В переменного тока для 15 кВт, 18.75 KVA, 3 фазы, 60 Гц, 4 проводных генератора | Продукция на 460 В переменного тока для 15 кВт, 18.75 KVA, 3 фазы, 60 Гц, 4 проводных генератора | Выходное напряжение 460 В переменного тока при мощности 15 кВт, 18,75 кВА, 3 фазы, 60 Гц, 4-полюсный генератор |
| 4 | Side-mount Unit Frame | Смонтируйте сторона раму единицы | Структура единицы горы стороны | Рама установки для бокового монтажа |

Сравнительный анализ переводов, выполненных СМП Translate позволяет сделать следующий вывод: за 6 месяцев онлайн-переводчик претерпел относительно небольшие изменения (10%), при этом наблюдаются как положительные, так и отрицательные стороны. Очевидно, что на уровне лексической сочетаемости качество выходного текста незначительно повысилось, однако осталось большое количество неразрешенных задах, в основном касающихся узнаваемости грамматической структуры предложений и разрешения многозначности слов при выборе эквивалента для перевода научно-технического текста. СМП по-прежнему выдает казусы и нелепости, в отдельных случаях качество перевода технического текста снизилось.

**2.2.2. Сравнительный анализ эволюции СМП Yandex.**

В результате перевода английского научно-технического текста объемом 1253 слова на русский язык в ноябре 2017 года выходной текст содержал 1233 слов, в мае 2018 года - 1244 слов, изменения в переводе были выявлены в 32% текста.

На диаграмме 2 представлены сводные данные по преобразованию выходного текста.

Диаграмма 2 - изменения в переводах СМП Yandex

Диаграмма 2 показывает, что эволюция СМП Yandex в пределах 6 месяцев происходит в лучшую сторону, однако, вместе в повышением качества выходного текста, во многих случаях было выявлено и его снижение.

В Таблице 5 представлены наиболее показательные примеры незначительных изменений в переводе СМП Yandex (полные тексты переводов в Приложении 2). В результате анализа были выявлены следующие тенденции:

* Перевод заглавных и строчных букв согласно оригиналу (***Always Wear Goggles Or Safety Glasses*** *-* ***В****сегда носите очки или защитные очки -* ***Всегда Носите Защитные Очки Или Защитные Очки*** *- Всегда надевайте маску или защитные очки.* В переводе от ноября 2017 года заглавной была только первая буква предложения (строка 1);
* Стремление как к лаконичности: ***Be sure*** *-* ***Убедитесь в том, что*** *-* ***Убедитесь, что*** *- Убедитесь, что* (строка 2), так и к расширению контекста: *painful lacerations - болезненные раны - болезненные* ***рваные*** *раны - болезненные травмы* (строка 3);
* Смягчение модального глагола: ***should*** - ***необходимо* - *следует*** *- следует* (строка 3);
* Не перевод некоторых слов: ***OFF position*** *- положение "****выключено****" - положение* ***OFF*** *- положение «Выключено»* (строка 6)*; Pretrip -* ***Предрейсовый*** *-* ***Pretrip*** *- предрейсовой* (строка 8) *;*
* Использование англицизмов: ***restart*** *- перезапуск -* ***рестарт -*** *повторный запуск;* ***alternator*** *- генератор -* ***альтернатор -*** *генератора переменного тока* (строка 9);
* Написание числительного в виде цифры: *Two -* ***Два*** *-* ***2*** *- Два (строка 7).*

Таблица 5 - Примеры незначительных изменений в переводах СМП Yandex

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Yandex ноябрь 2017** | **Перевод Yandex май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | Always Wear Goggles Or Safety Glasses. | Всегда носите очки или защитные очки. | Всегда Носите Защитные Очки Или Защитные Очки. | Всегда надевайте маску или защитные очки. |
| 2 | Be sure all mounting bolts are tight and the correct length for their particular application. | Убедитесь в том, что все крепежные болты плотно прилегают и имеют правильную длину для конкретного применения. | Убедитесь, что все крепежные болты плотно прилегают и имеют правильную длину для конкретного применения | Убедитесь, что все монтажные болты хорошо затянуты и имеют  соответствующую своему назначению длину. |
| 3 | The fins can cause painful lacerations. | Плавники могут вызывать болезненные раны. | Плавники могут вызвать болезненные рваные раны. | Эти пластины могу причинить болезненные травмы. |
| 4 | After servicing the circuit board and any other circuits, the wiring should be checked for possible errors before restoring power. | После обслуживания монтажной платы и любых других цепей необходимо проверить проводку на наличие возможных ошибок перед восстановлением питания. | После обслуживания печатной платы и любых других цепей следует проверить проводку на наличие возможных ошибок перед восстановлением питания | После обслуживания печатной платы и любых других цепей следует проверить монтаж проводов на предмет возможных ошибок, прежде чем восстановить электропитание. |
| 5 | Disconnect all power to the generator set. | Отсоедините питание от генератора. | Отключите все питание на генератор. | Отсоедините все источники питания от генераторного агрегата. |
| 6 | Switch all of the electrical circuit breakers in the control box to the OFF position. | Включите все выключатели электрической цепи в блоке управления в положение "выключено". | Переключите все электрические выключатели в блоке управления в положение OFF. | Переведите все автоматические выключатели в блоке управления в положение «Выключено». |
| 7 | Two external relays, the Start Relay and the Preheat Relay, are also mounted inside the control box near the microprocessor. | Два внешних реле, реле запуска и реле предварительного нагрева, также установлены внутри распределительного ящика около микропроцессора. | 2 внешних реле, реле старта и реле подогревать, также установлены внутри распределительного ящика около микропроцессора. | Два внешних реле, реле стартёра и реле предварительного прогрева, также смонтированы внутри блока управления рядом с микропроцессором. |
| 8 | Automatic Pretrip Test capability | Автоматическая Предрейсовый тестированию | Автоматическая возможность испытания Pretrip | Возможность автоматического выполнения предрейсовой проверки. |
| 9 | Automatic unit restart 20 minutes after unit shutdown due to an unknown condition, high engine water temperature, engine failure to start, fuel relay feedback failure, check fuel alarm, or alternator overload. | Автоматический перезапуск блока через 20 минут после выключения блока из-за неизвестного состояния, высокой температуры воды двигателя, отказа двигателя в запуске, сбоя обратной связи реле топлива, проверки топливной сигнализации, или перегрузки генератора. | Автоматический рестарт блока через 20 минут после выключения блока должного к неизвестному состоянию, высокой температуре воды двигателя, отказу двигателя начать, отказу обратной связи реле топлива, сигналу тревоги топлива проверки, или перегрузке альтернатора . | Автоматический повторный запуск установки производится через 20 минут после отключения установки в связи с неизвестным условием, высокой температурой охлаждающей жидкости двигателя, невозможностью запустить двигатель, нарушением обратной связи топливного реле, сигнализацией, требующей проверки топливной системы, либо перегрузкой генератора переменного тока. |

В процессе сравнительного анализа переводов, выполненных СМП Yandex, было выявлено повышение показателей качества перевода на стилистическом, лексическом и грамматическом уровне. Некоторые примеры отражены в Таблице 6. Переводы с разницей в 6 месяцев имеют колоссальные отличия, например: *Inspect the generator housing for obstruction of* ***air passages*** *- Осмотреть корпус генератора для обструкции* ***дыхательных путей*** *- Проверьте корпус генератора на наличие обструкции* ***воздуховодов*** *- Проверьте корпус генератора на засорение* ***вентиляционных каналов*** (строка 6) - СМП распознает тип текста и разрешает полисемию согласно его стилю. Следующий пример показывает улучшение лексического уровня перевода:***See that*** *insulation is not frayed, broken or deteriorated -* ***См., что*** *утепление не потрескалось, не сломалось или не ухудшилось -* ***Видно, что*** *изоляция не потертые, сломанные или ухудшилось -* ***Убедитесь, что*** *изоляция не истёрта, не имеет разрывов и не разрушена* (строка 5). А также перевод СМП Yandex эволюционирует с точки зрения грамматики и разрешения проблемы искажения смысла: ***Replace wire******having damaged insulation*** *-* ***Заменить провод, повредив изоляцию*** *-* ***Заменить провод с поврежденной изоляцией*** *- Замените провода с повреждённой изоляцией* (строка 5).

Таблица 6 - Примеры повышения качества переводов СМП Yandex

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Yandex ноябрь 2017** | **Перевод Yandex май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | The bubbling gases are hydrogen and oxygen | Барботаж газами являются водород и кислород. | Пузырьки газов водорода и кислорода. | Газовые пузырьки содержат водород и кислород. |
| 2 | Added to this danger, is the fall-out of highly corrosive sulfuric acid caused by the explosion. | Добавлены к этой опасности, это падение из высококоррозион-ных серной кислоты, вызванный взрывом. | Добавлены к этой опасности, является выпадение коррозионных серной кислоты, вызванный взрывом. | . К этой опасности добавляется выпадение очень агрессивной серной кислоты, вызванное взрывом. |
| 3 | Do not work on a generator set in a confined area. Diesel exhaust can become very dangerous under  certain conditions. | Не используйте генератор в замкнутой зоне. Дизель выхлоп может стать очень опасным под  ряд условий. | Не работайте на генераторной установке в ограниченном пространстве. Выхлопных газов дизельных двигателей может стать очень опасным при определенных условиях. | Не производите работы на генераторе в замкнутом пространстве. При определённых условиях выхлоп дизельного двигателя может быть  очень опасным. |
| 4 | Many repair or replacement operations can be performed without extensive disassembly of the generator. | Многие ремонт или замена операции могут быть выполнены без большой разборки генератора. | Многие операции по ремонту или замене могут быть выполнены без обширной разборки генератора. | Многие операции ремонта и замены можно выполнять без слишком детальной разборки генератора. |
| 5 | See that insulation is not frayed, broken or deteriorated. Replace wire having damaged insulation. | См., что утепление не потрескалось, не сломалось или не ухудшилось. Заменить провод, повредив изоляцию. | Видно, что изоляция не потертые, сломанные или ухудшилось. Заменить провод с поврежденной изоляцией. | Убедитесь, что изоляция не истёрта, не имеет разрывов и не разрушена. Замените провода с повреждённой изоляцией. |
| 6 | Inspect the generator housing for obstruction of air passages. | Осмотреть корпус генератора для обструкции дыхательных путей. | Проверьте корпус генератора на наличие обструкции воздуховодов. | Проверьте корпус генератора на засорение вентиляционных каналов. |

В Таблице 7 представлены примеры снижения качества выходного текста. В процессе анализа были выявлены следующие ошибки:

* выбор лексики, несоответствующей стилю текста: ***charge*** *-* ***зарядки*** *-* ***функций обязанности*** *- зарядки (строка 1);* ***stray welding currents - блуждающие сварочные токи - рассеянные течения заварки*** *- блуждающие сварочные токи* (строка 3);
* сужение контекста*,* которое приводит к искажению смысла: *Disconnect* ***the cable******end that is away from the battery*** *- Отсоедините конец* ***кабеля,******который находится далеко от батареи*** *- Отсоедините* ***конец кабеля от батареи*** *- Отсоединяйте тот конец кабеля, который находится в отдалении от батареи* (строка 2);
* общее снижение качество текста, приводящее к полной потери смысла: *Keep ground return electrode as close to the area to be welded as practical -*

*Держите заземляющий возвратный электрод как можно ближе к области сварки -* ***Держите электрод возвращения земли как близко к области, котор нужно сварить как практически*** *- Держите заземляющий электрод настолько близко к зоне сварки, насколько это практически осуществимо* (строка 3).

Таблица 7 - Примеры понижения качества переводов СМП Yandex

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Yandex ноябрь 2017** | **Перевод Yandex май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | During charge or discharge functions of a battery, a chemical change takes place within the individual cells. | Во время зарядки или разряда аккумулятора происходит химическое изменение  внутри отдельные клетки. | Во время функций обязанности или разрядки батареи, химическое изменение случается внутри индивидуальные клетки. | Во время зарядки или разрядки батареи в отдельных элементах аккумулятора происходят химические реакции. |
| 2 | Disconnect the cable end that is away from the battery. | Отсоедините конец кабеля, который находится далеко от батареи. | Отсоедините конец кабеля от батареи. | Отсоединяйте тот конец кабеля, который находится в отдалении от батареи. |
| 3 | Weld unit and/or container per normal welding procedures. Keep ground return electrode as close to the area to be welded as practical. This will reduce stray welding currents passing through any electrical or electronic circuits. | Сварная установка и / или контейнер в соответствии с обыч-ными процедурами сварки. Держите заземляющий возвратный электрод как можно ближе к области сварки. Это позволит уменьшить блуждающие свароч-ные токи, проходящие через любые электри-ческие или электрон-ные схемы. | Блок и/или контейнер сварки в нормальные процедуры по заварки. Держите электрод возвращения земли как близко к области, котор нужно сварить как практически. Это уменьшит рассеянные течения заварки пропуская через все электрическое или радиотехнические схемы. | Производите сварку на установке и/или контейнере в соответствии с обыч-ными технологиями сварки. Держите заземляющий электрод настолько близко к зоне сварки, насколько это практически осущест-вимо. Это уменьшит блуждающие сварочные токи, которые текут через электрические и электронные цепи. |
| 4 | Field Coils, Stator Windings | Катушки поля, обмотки статора | Катушки Поля, Замотки Статора | Катушки возбуждения, обмотки статора |

В результате сравнительного анализа переводов, выполненных СМП Yandex, был выявлен факт появления орфографических ошибок в выходном тексте (Таблица 8): *избежание****о*** (строка 1)*, схема****ы*** (строка 2)*, подогр****юе****т* (строка 3)*, хлад****о****агента* (строка 4)*, ано****р****малных* (строка 5)*, отсу****тсв****ие* (строка 5).

Таблица 8 - Орфографические ошибки СМП Yandex

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Yandex ноябрь 2017** | **Перевод Yandex май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | It’s necessary to ensure that electrostatic discharges are avoided when servicing the controller. | Это необходимо, чтобы обеспечить электроста-тических разрядов избегать при обслужи-вании контроллера. | Необходимо обеспечить что электростатические разрядки во избежаниео обслуживая регулятор. | При обслуживании контроллера необ-ходимо обеспечить, чтобы электроста-тические разряды были исключены. |
| 2 | Potential differences considerably lower than those which produce a small spark from a finger to a door knob can severely damage or destroy solid-state integrated circuit components. | Потенциальные различия значительно ниже, чем те, которые производят небольшую искру от пальца до ручки двери может серьезно повредить или уничтожить твердо-тельных компонентов интегральной схемы. | Потенциальные разницы значительно понижают чем те кото-рые производят малую искру от перста к ручке двери могут строго повредить или разру-шить полупроводни-ковые компоненты интегральной схемаы. | Разность потенциалов существенно ниже той, что имеет место при образовании маленькой искры между пальцем и дверной ручкой, может серьёзно повредить или разрушить компоненты на полупроводниковых интегральных схемах |
| 3 | Automatic unit preheat and engine startup during initial startup or delayed restart | Автоматический подогрев блока и запуск двигателя во время начального запуска или отложен-ного перезапуска | Автоматический блок подогрюет и запуск двигателя во время начального запуска или задержанного рестарта | Автоматический предварительный прогрев установки и запуск двигателя во время первоначального запуска или отложенно-го повторного запуска. |
| 4 | The controller stops the unit due to low engine oil pressure, low engine oil level, high coolant temperature, fuel relay feedback failure, or alternator overload. | Контроллер останавливает устройство из-за низкого давления моторного масла, низкого уровня моторного масла, высокой температуры охлаждающей жидкости, сбоя обратной связи реле топлива или перегрузки генератора. | Регулятор останавливает блок должный к низкому давлению машинного масла, низкому уровню машинного масла, высокой температуре хладоагента, отказу обратной связи реле топлива, или перегрузке альтернатора. | Контроллер останавливает установку в связи с низким давлением масла в двигателе, низким уровнем масла в двигателе, высокой температурой охлаждающей жидкости, нарушением обратной связи топливного реле или перегрузкой генератора переменного тока. |
| 5 | Feel the alternator housing cautiously for abnormal temperatures as determined by previous experience with the unit. If the generator is overheated, check the winding temperature with thermometer, locate the cause such as lack of ventilation, overload, etc., and correct the condition or shut down the generator. | Чувствуйте корпус генератора осторожно при аномальных температурах, как это было определено в предыдущем опыте работы с устройством. Если генератор перегревается, проверьте температуру обмоток с термометром, найдите причину например, отсутствие вентиляции, перегрузки и т. д., и исправьте условие или выключите генератор. | Чувствуйте снабжение жилищем альтернатора осторожно для анормалных температур как определено предыдущим опытом с блоком. Если генератор перегрет, то проверите температуру замотки с термометром, обнаружьте местонахождение причину как отсутсвие вентиляции, перегрузки, etc., и исправьте условие или выключите генератор. | Осторожно пощупайте корпус генератора, чтобы выявить неш-татные отклонения температуры, опреде-ляемые на основании предшест-вующего опыта работы с этой установкой. Если генератор перегревает-ся, то измерьте темпе-ратуру обмоток с помощью термометра, выясните причину (например, недоста-точная вентиляция, перегрузка и т. п.), а затем исправьте услов-ия работы или выключите генератор. |
| 6 | Visually inspect the impeller fan to ascertain that no vanes are missing. | Визуально осмотрите вентилятор крыльчатки, чтобы убедиться в отсутствии лопастей. | Визуально проверьте вентилятор крыльчатки, чтобы убедиться в отсутствии лопастей. | Визуально проверьте вентилятор с крыль-чаткой, чтобы убеди-ться в наличии всех лопастей. |

Сравнительный анализ переводов, выполненных СМП Yandex позволяет сделать вывод, что онлайн-переводчик стремительно развивается (30% изменений) и эволюция происходит в лучшую сторону (диаграмма 2). качество перевода повысилось на стилистическом, лексическом и грамматическом уровне, однако в некоторых случаях было выявлено незначительное снижение уровня. Интересным фактом является появление орфографических ошибок в выходном тексте. Также в Таблице 8 представлена серьезная грамматическая ошибка, которая приводит даже не к искажению смысла, а к противоположному пониманию данного предложения. Как видно, эта ошибка еще не разрешена (Таблица 8, строка 6).

**2.2.3. Сравнительный анализ эволюции СМП Google.**

В результате перевода английского научно-технического текста объемом 1253 слова на русский язык в ноябре 2017 года выходной текст содержал 1254 слов, в мае 2018 года - 1255 слов, изменения в переводе были выявлены в 2% текста.

На диаграмме 3 представлены сводные данные по преобразованию выходного текста.

Диаграмма 3 - изменения в переводах СМП Google

Диаграмма 3 показывает, что за 6 месяцев уровень качества перевода, выполненного СМП Google изменился только в лучшую сторону.

В ходе исследования эволюции СМП Google были выявлены незначительные изменения выходного текста. Примеры указаны в Таблице 9:

* изменения порядка слов в предложении:***Two external relays****, the Start Relay and the Preheat Relay,* ***are*** *also* ***mounted*** *inside -* ***Также установлены два внешних реле****, реле запуска и реле предварительного нагрева внутри - Два внешних реле, реле запуска и реле предварительного нагрева также* ***устанавливаются*** *внутри -* ***Два внешних реле****, реле стартёра и реле предварительного прогрева, также* ***смонтированы*** *внутри* (строка 1,4);
* выбор лексических единиц соответствует стилю текста: *Battery -* ***Батарея*** *-* ***Аккумуляторная батарея*** *- Электролит аккумуляторной батареи* (строка 2,3)

Таблица 9 - Примеры незначительных изменений в переводах СМП Google

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Google ноябрь 2017** | **Перевод Google май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | An explosion could occur if a means of ignition is present during this gassing action. | Взрыв может произойти, если средство воспламенения присутствует во время этого газообразования. | Взрыв может произойти, если в процессе этого газообразования присутствует средство воспламенения. | Взрыв может произойти, если во время такого газовыделения присутствует источник возгорания. |
| 2 | Battery acid can permanently damage the eyes | Батарея может навсегда повредить глаза | Аккумуляторная батарея может навсегда повредить глаза | Электролит аккумуляторной батареи способен необратимо повредить глаза |
| 3 | Potential differences considerably lower than those which produce a small spark from a finger to a door knob can severely damage or destroy solid-state integrated circuit components. | Потенциальные отличия, значительно меньшие, чем те, которые производят небольшую искру от пальца до дверной ручки, могут серьезно повредить или разрушить твердотельные компоненты интегральной схемы. | Потенциальные различия, значительно меньшие, чем те, которые производят небольшую искру от пальца до дверной ручки, могут серьезно повредить или разрушить твердотельные компоненты интегральной схемы | Разность потенциалов существенно ниже той, что имеет место при образовании маленькой искры между пальцем и дверной ручкой, может серьёзно повредить или разрушить компоненты на полупроводниковых интегральных схемах. |
| 4 | Two external relays, the Start Relay and the Preheat Relay, are also mounted inside the control box near the microprocessor. | Также установлены два внешних реле, реле запуска и реле предварительного нагрева внутри блока управления рядом с микропроцессором. | Два внешних реле, реле запуска и реле предварительного нагрева также устанавливаются внутри блока управления рядом с микропроцессором. | Два внешних реле, реле стартёра и реле предварительного прогрева, также смонтированы внутри блока управления рядом с микропроцесс. |

Примеры, свидетельствую о повышении качества перевода СМП Google, приведены в Таблице 10:

* улучшение качества перевода на грамматическом уровне: *The electrolyte in a lead acid battery* ***is dilute sulfuric acid*** *- Электролит в свинцово-кислотной батарее* ***разбавлен серная кислота*** *- Электролит в свинцово-кислотной батарее* ***представляет собой разбавленную серную кислоту*** *- Электролит в свинцовой аккумуляторной батарее представляет собой раствор серной кислоты* (строка 1,2);
* улучшение качества перевода на лексическом уровне: *the end cover -* ***концевой*** *крышкой -* ***торцевой*** *крышкой -* ***торцевой*** *крышкой.*

Таблица 10 - Примеры повышения качества переводов СМП Google

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** | **Перевод Google ноябрь 2017** | **Перевод Google май 2018** | **Отредактированный перевод** |
| 1 | The electrolyte in a lead acid battery is dilute sulfuric acid | Электролит в свинцово-кислотной батарее разбавлен серная кислота | Электролит в свинцово-кислотной батарее представляет собой разбавленную серную кислоту | Электролит в свинцовой аккумуляторной батарее представляет собой раствор серной кислоты |
| 2 | A rubber blanket or other cover can be used to reduce the risk of injury from a possible explosion. | Резина одеяло или другое покрытие можно использовать для уменьшения риска получения травмы от возможного взрыва. | Резиновое одеяло или другое покрытие можно использовать для уменьшения риска получения травмы от возможного взрыва. | Можно использовать резиновый коврик или другой защитный чехол, чтобы снизить риск травмы при возможном взрыве |
| 3 | if it is necessary to run the alternator  with the end cover removed. | если необходимо запустить генератор переменного тока с снятой концевой крышкой. | если необходимо запустить генератор с снятой торцевой крышкой. | если необходимо запустить генератор со снятой торцевой крышкой. |

В результате анализа переводов СМП Google с разницей в 6 месяцев был выявлен относительно невысокий процент изменений (2%). Стоит подчеркнуть, что эволюция СМП происходит только в сторону повышения качества текста (Диаграмма 3).

**2.2.4. Выводы к подразделу 2.2**

С целью исследования эволюции СМП Translate, Yandex и Google были переведены тексты научно-технической направленности в ноябре 2017 года и в мае 2018. Результаты сравнительного анализа переводов показали, что СМП Yandex активно развивается (32% изменений), однако вместе с развитием система выдает нелепые ошибки (орфографические), которых не было ранее. В переводах СМП Translate с разницей в 6 месяцев также выявлены изменения (10%), но в этом случае нельзя говорить, что система эволюционирует. В некоторых случаях качество перевода понизилось, система по-прежнему имеет ряд неразрешенных задач. По данным исследования переводы СМП Google подверглись наименьшим изменениям (2%), однако, стоит подчеркнуть, что эволюция системы приводит только к повышению качества перевода.

Сводные данные по изменениям в переводах с разницей в 6 месяцев показаны на Диаграмме 4.

Диаграмма 4 - изменения в переводах СМП Translate, Yandex и Google

Диаграмма 4 показывает, что СМП Yandex развивается активнее всех исследуемых СМП, у СМП Translate выявлены многочисленные случаи понижения качества выходного текста, а развитие СМП Google, несмотря на то, что оно происходит относительно медленно, направлено только в сторону повышения качества перевода.

**2.3. Сравнительный анализ переводов, выполненных СМП и профессиональным переводчиком.**

С целью оценки качества перевода был проведен эксперимент по сравнению переводов, выполненных СМП Translate, Google и Yandex. Экспериментальный текст представляет собой отрывки из инструкции по эксплуатации Thermo King, общее количество слов – около 3100 (Приложении 4). При проведении анализа сравнивались различные параметры – лексическая, грамматическая и стилистическая правильность перевода, а также были выявлены орфографические ошибки, сужение контекста (в т.ч. не перевод определенных слов) и искажение смысла.

**2.3.1. Лексические ошибки**

К лексическим ошибкам относится появление в выходном тексте непереведенных или неправильно переведенных слов, причинами которого являются как неполнота автоматического словаря, так и неправильное разрешение лексической омонимии и полисемии.

В Таблице 11 представлены наиболее яркие примеры лексических ошибок, которые были выявлены в результате анализа переводов СМП Translate, Yandex и Google. (Полный переводы исходного текста, а также отредактированный перевод в Приложении 4). Существенным недостатком СМП Translate и Yandex является то, что СМП не узнают имена собственные и буквально переводят название компании, что приводит к потере смысла (\*здесь и далее используются обозначения при отсылке к таблицам (ИТ) - исходный текст, (Т) - перевод, выполненный СМП Translate, (YA) - перевод, выполненный СМП Yandex, (G) - перевод, выполненный СМП Google, (ОП) - отредактированный перевод): ***The Thermo King*** *family of generator sets* (ИТ) *-* ***Термо семья Короля*** *генераторных установок* (Т) *-* ***Термо-семья короля*** *комплектов генератора* (YA), в отличии от СМП Google, которая выдает правильный эквивалент: *Семейство генераторных установок Thermo King* (G) *- Семейство генераторных агрегатов компании Thermo King* (ОП).Также был выявлен ряд неправильных разрешений полисемии лексических единиц у каждой СМП, единичные примеры которых указаны ниже:

* СМП Translate: *shutting down the power* (ИТ) *- закрытием власти*(Т) *- отключением электропитания* (ОП);
* СМП Yandex: *During* ***charge*** *or discharge functions* (ИТ) *- Во время* ***функций обязанности*** *или разрядки батареи* (YA) *- Во время* ***зарядки*** *или разрядки* (ОП);
* СМП Google: *by shorting across the battery posts* (ИТ) *- закорачивая ее на* ***столбах*** *аккумулятора* (G) *- замыкая накоротко* ***полюсные штыри*** *батареи*(ОП) .

Таблица 11 - Лексические ошибки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст (ИТ)** | **Перевод Translate (Т)** | **Перевод Yandex (Ya)** | **Перевод Google (G)** | **Отредактир. перевод (ОП)** |
| **1** | The Thermo King family of generator sets includes three models: | Термо семья Короля генераторных установок включает три модели: | Термо-семья короля комп-лектов генератора включает 3 модели: | Семейство генераторных установок Thermo King включает три модели: | Семейство генераторных агрегатов компании Thermo King включает в себя три |
| **2** | Use caution when working around exposed coil fins. | Проявите осмотрительность, работая вокруг выставленных плавников катушки | Соблюдайте осторожность при работе вокруг открытых змеевику | Соблюдайте осторожность при работе с открытыми ребрами катушек | . Соблюдайте крайнюю осторожность, работая вблизи открытых пластин змеевиков. |
| **3** | Make sure the On/Off switch is in the OFF position | Удостоверьтесь, что переключатель вкл/выкл находится в ОТ положения | Убедитесь, что переключатель вкл/выкл находится в положении выкл | Убедитесь, что переключатель включения / выключения находится в положении «ВЫКЛ» | Убедитесь, что выключатель питания находится в положении «Выключено» |
| **4** | Do not check a battery by shorting (sparking) across the battery posts. | Не проверяйте батарею, закорачивая (вспыхивающий) через должности батареи. | Не проверяйте батарею путем короткого замыкания (искрообразования) на стойках батареи. | Не проверяйте батарею, закорачивая ее (искрящуюся) на столбах аккумулятора. | Не проверяйте аккумуляторную батарею, замыкая накоротко (искро-образование)  полюсные штыри батареи. |
| **5** | The source of shock must be immediately removed by either shutting down the power or removing the victim from the source. | Источник шока должен быть немедленно удален или закрытием власти или удалением жертвы из источника. | Источник удара должен быть немедленно устранен путем отключения питания или удаления жертвы из источника | Источник удара должен быть немедленно удален путем отключения питания или извлечения жертвы из источника. | Источник поражения электротоком должен быть немедленно ликвидирован либо отключением электропитания, либо удалением пострадавшего от источника. |
| **6** | During charge or discharge functions of a battery, a chemical change takes place within the individual cells. | Во время обвинения или выполняют функции батареи, химическое изменение происходит в отдельных ячейках. | Во время функций обязанности или разрядки батареи, химическое изменение осуществляет внутри отдельных ячеек. | Во время зарядки или разрядки аккумулятора происходит химическое изменение внутри отдельных ячеек. | Во время зарядки или разрядки батареи в отдельных элементах  аккумулятора происходят химические реакции. |

**2.3.2. Грамматические** **ошибки**

В результате сравнительного анализа переводов СМП было выявлено большое количество грамматических ошибок, наиболее показательные примеры представлены в Таблице 12. СМП Translate и Yandex допускают ошибки с предлогами: *must be rigidly adhered* ***to when*** *servicing* (ИТ) *- должны твердо придерживаться* ***к при*** *обслуживании* (Т); *Don’t lunge* ***after*** *a dropped tool* (ИТ) *- Не хватайтесь* ***за за*** *инструмент* (Ya)**,** СМП Yandex не видит сказуемое: *The bubbling gases* ***are*** *hydrogen and oxygen* (ИТ) *-* ***Пузырьки газов водорода и кислорода*** (Ya)*,* допускает ошибки при переводе прилагательного ставит его в превосходную степень: *Control circuits are* ***low*** *voltage - Цепи управления* ***низшего*** *напряжения - Управляющие цепи имеют* ***низкое*** *напряжение* (ОП) и пропускает предлоги: *do not look* ***at*** *the wire* (ИТ) - *не посмотрите провод* (Ya). Стоит отметить, что заголовок текста ***Recover*** *Refrigerant* (ИТ) все СМП перевели по-разному: ***Возвратите*** *хладагент*(Т) *-* ***Восстановление*** *Хладагента* (Ya) *-* ***Восстановить*** *хладагент* (G). СМП Yandex выдает наиболее адекватный в данном контексте эквивалент, несмотря на то, что в словаре СМП отсутствует перевод *Recover* как существительного.

Таблица 12 - Грамматические ошибки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** (ИТ) | **Перевод Translate** (Т) | **Перевод Yandex** (Ya) | **Перевод Google** (G) | **Отредактир. перевод** (ОП) |
| **1** | Recover Refrigerant | Возвратите хладагент | Восстановление Хладагента | Восстановить хладагент | Утилизация хладагента |
| **2** | The following procedures must be rigidly adhered to when servicing these units to avoid controller damage or destruction. | Следующие процедуры должны твердо придерживаться к при обслуживании этих модулей, чтобы избежать повреждения контроллера или разрушения. | Следующие процедуры необходимо твердо придерживаться обслуживая эти блоки для избежания повреждения или разрушения регулятора. | При обслуживании этих устройств необходимо строго соблюдать следующие процедуры, чтобы избежать повреждения контроллера или его разрушения. | Необходимо строго придерживаться следующих процедур при обслуживании этих установок, чтобы избежать их повреждения или разрушения контроллера. |
| **3** | The bubbling gases are hydrogen and oxygen. | Пузырящиеся газы - водород и кислород. | Пузырьки газов водорода и кислорода. | Возбуждающие газы представляют собой водород и кислород. | Газовые пузырьки содержат водород и кислород. |
| **4** | Whichever method is used, do not look at the wire while it is being cut. | Какой бы ни метод используется, не смотрите на провод, в то время как это сокращается. | Какой бы метод ни использован, не посмотрите провод пока он режется. | .Какой бы метод ни использовался, не смотрите на провод во время его обрезания. | Независимо от применяемого метода не следует смотреть на перерезаемый провод. |
| **5** | Control circuits are low voltage (12 Vdc). | Цепи управления - низкое напряжение (12 В постоянного тока). | Цепи управления низшего напряжения (12 Vdc). | Цепи управления имеют низкое напряжение (12 В пост. Тока). | Управляющие цепи имеют низкое напряжение (12 В постоянного тока). |
| **6** | **Don’t** lunge after a dropped tool. To do so may place you in a position of extreme danger. | Не делайте выпад после пониженного инструмента. Сделать так может разместить Вас в позицию экстремальной опасности. | Не хватайтесь за за инструмент. Это может поставить вас в крайне опасное положение. | Не выпадайте после выпавшего инструмента. Это может поставить вас в положение крайней опасности. | Никогда не тянитесь за упавшим инструментом. При этом вы можете принять крайне опасное положение |
| **7** | If you slip, you can instinctively grab for support. | Если Вы скользите, Вы можете инстинктивно захватить для поддержки. | Если вы поскользнетесь, вы можете инстинктивно схватиться за поддержку. | Если вы проскользните, вы можете инстинктивно захватить поддержку. | Поскользнувшись, вы можете инстинктивно схватиться за опору. |

**2.3.3. Стилистические ошибки.**

В Таблице 13 представлены наиболее яркие примеры стилистических ошибок, которые были выявлены в результате анализа переводов. СМП Translate выдает комичные варианты перевода технических терминов: *when the unit is running* (ИТ) *- когда* ***единица будет бежать***(Т) *- при работающей установке*(ОП); *service personnel must be aware* (ИТ) *-* ***военнослужащие*** *должны знать* (Т) *- обслуживающий персонал должен быть ознакомлен* (ОП); *Serial number decals* (ИТ) *-* ***Переводные картинки*** *регистрационного номера* (Т) *- таблички с серийными номерами* (ОП)*, High Water Temperature* (ИТ) *-* ***Температура паводка***(Т) *- Высокая температура воды.* Во всех вышеописанных примерах СМП Yandex и Google переводят технические термины согласно стилю текста, однако в случае описания техники безопасности при работе с генераторной установкой все СМП допустили ошибки: *These items can short out and* ***cause severe bums*** *to the wearer* (ИТ) -*Эти пункты могут закоротиться и* ***вызвать серьезные задницы*** *владельцу* (Т) - *Эти детали могут замкнуть накоротко вне и* ***причинить строгие бомжи*** *к владельцу* (Ya) - *Эти предметы могут быть короткими и* ***наносить тяжелые бродяги*** *владельцу* (G) - *Эти предметы могут вызвать короткое замыкание и* ***привести к серьёзным ожогам*** *их владельца*(ОП).

В данном случае следует отметить, что ошибка была допущена во входном тексте, по всей видимости подразумевается *severe burns,* а не *severe bums.* При переводе объемного текста СМП не обнаружили ошибку и перевели дословно. Человек, очевидно, распознал бы ошибку и исправил её в выходном тексте. Стоит отметить, что при переводе полного предложения *These items can short out and cause severe bums to the wearer* только СМП Google предлагает исправить ошибку (но не исправляет автоматически), однако при переводе вырванной из предложения фразы *cause severe bums* переводит как *вызывать тяжелые бродяги.* СМП Yandex, напротив, "понимает" ошибку в короткой фразе и сразу переводит как *вызвать серьезные ожоги,* подчеркивая слово *bums,* а в полном предложении "не замечает" ошибку. СМП Translate ни в одном из описанных случаев не обнаруживает ошибку. Данное наблюдение представляется важным фактом при оценке СМП, однако более подробное рассмотрение темы машинного перевода с ошибками во входном тексте в рамках данной работы не предоставляется возможным.

Следующие примеры показывают, что СМП Yandex не всегда распознает стиль текста: *all-inclusive* (ИТ) - *"****все включено****"* (Ya) - *всеохватывающая* (ОП); *Thermo* ***King*** *generator* ***sets*** *(****clip-on, center mount and side-mount****)* (ИТ) *- Термо* ***комплекты*** *генератора* ***царь*** *(****клип****,* ***центр Маунт и сайд-Маунт****)* (Ya)  *- Генераторные агрегаты компании Thermo King (для монтажа на фиксаторах, для центрального монтажа и для бокового монтажа)* (ОП). Необходимо отметить, что Google справляется с задачей и переводит технические термины: *Генераторы Thermo King (зажим, центральное крепление и боковое крепление),* однако вместе с СМП Translate допускает стилистические ошибки при переводе ***Extreme care*** *must be used* (ИТ) *-* ***Экстремальный уход*** *должен использоваться* (Т) *- необходимо использовать* ***экстремальный уход***(G) *- следует соблюдать* ***крайнюю осторожность*** (ОП)*,* где СМП Yandex выдает более стилистически удачный эквивалент: *необходимо соблюдать* ***особую осторожность***(Ya).

Таблица 13 - Стилистические ошибки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** (ИТ) | **Перевод Translate** (Т) | **Перевод Yandex** (Ya) | **Перевод Google** (G) | **Отредактир. перевод** (ОП) |
| **1** | Keep your hands, clothing and tools clear of all fans, pulleys and belts when the unit is running. | Сохраняйте руки, одежду и инструменты свободными от всех вентиляторов, шкивов и поясов, когда единица будет бежать. | Держите руки, одежду и инструменты подальше от всех вентиляторов, шкивов и ремней во время работы устройства. | Держите руки, одежду и инструменты свободными от всех вентиляторов, шкивов и ремней, когда устройство работает. | Не приближайте руки, части одежды и инструменты к вентиляторам, шкивам и трансмиссионным ремням при работающей установке. |
| **2** | In addition, service personnel must be aware of Federal regulations concerning the use of refrigerants and the certification of technicians. | Кроме того, военнослужащие должны знать, что Нормы федерального права касаются использования хладагентов и сертификации технического персонала. | Кроме того, обслуживающий персонал должен быть осведомлен о федеральных правилах использования хладагентов и сертификации технических специалистов. | Кроме того, обслуживающий персонал должен знать о федеральных правилах, касающихся использования хладагентов и сертификации технических специалистов. | Кроме того, обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с федеральными требованиями к использованию хладагентов и сертификации специалистов. |
| **3** | Be sure all mounting bolts are tight and the correct length for their particular application. | Конечно все установите, что болты тугие и правильная длина для их конкретной заявки. | Убедитесь, что все крепежные болты плотно прилегают и имеют правильную длину для конкретного применения. | Убедитесь, что все крепежные болты плотно затянуты и правильная длина для их конкретного применения. | Убедитесь, что все монтажные болты хорошо затянуты и имеют соответствующую своему назначению длину. |
| **4** | These items can short out and cause severe bums to the wearer. | Эти пункты могут закоротиться и вызвать серьезные задницы владельцу. | Эти детали могут замкнуть накоротко вне и причинить строгие бомжи к владельцу. | Эти предметы могут быть короткими и наносить тяжелые бродяги владельцу. | Эти предметы могут вызвать короткое замыкание и привести к серьёзным ожогам их владельца. |
| **5** | Serial number decals, installation decals | Переводные картинки регистрационного номера, инсталляционные переводные картинки | Этикеты серийного номера, этикеты установки | наклейки серийного номера, отличительные знаки установки | таблички с серийными номерами, с инструкциями по монтажу |
| **6** | High Water Temperature | Температура паводка | высокая температура воды | Высокая температура воды | Высокая температура воды |
| **7** | This manual is published for informational purposes only and the information so provided should not be considered as all-inclusive or covering all contingencies. | Это руководство издано в информационных целях только, и информацию, поэтому предоставленную, нельзя рассмотреть как комплексную или покрывающую все непредвиденные обстоятельства. | Данное руководство опубликовано исключительно для ознакомительных целей и информации не должны рассматриваться как "все включено" или охватывающие все возможные случаи. | Данное руководство опубликовано только в информационных целях, и предоставленная таким образом информация не должна рассматриваться как всеобъемлющая или охватывающая все непредвиденные обстоятельства | Данное руководство публикуется только в информационных целях, и содержащаяся в нем информация не должна рассматриваться как всеохваты-вающая или учитывающая все непредвиденные обстоятельства. |
| **8** | This will reduce stray welding currents passing through any electrical or electronic circuits. | Это уменьшит случайные сварочные токи, проходящие через любые электрические или электронные схемы. | Это уменьшит рассеянные течения заварки пропуская через все электрическое или радиотехнические схемы. | Это уменьшит провальные сварочные токи, проходящие через любые электрические или электронные схемы. | Это уменьшит блуждающие сварочные токи, которые текут через электрические и электронные цепи |
| **9** | The generator nameplate is attached to the generator housing. | шильда генератора присоединена к корпусу генератора. | nameplate генератора прикреплен к снабжению жилищем генератора. | заводская табличка генератора прикреплена к корпусу генератора. | Паспортная табличка генератора прикреплена к корпусу генератора. |
| **10** | Thermo King generator sets (clip-on, center mount and side-mount) are self-contained fully-automatic, diesel powered units. | Термо генераторные установки King (прикрепляющийся, центр монтируется и монтируется сторона), автономные полностью автоматические, дизельные единицы. | Термо комплекты генератора царь (клип, центр Маунт и сайд-Маунт) являются автономными полностью автоматическая, работает дизель. | Генераторы Thermo King (зажим, центральное крепление и боковое крепление) являются автономными полностью автоматическими, дизельными двигателями. | Генераторные агрегаты компании Thermo King (для монтажа на фиксаторах, для центрального монтажа и для бокового монтажа) представляют собой автономные, полностью автоматические установки с приводом от дизельного двигателя. |
| **1**  **1** | The fins can cause painful lacerations. | Плавники могут вызвать болезненное раздирание. | Плавники могут вызвать болезненные рваные раны. | Плавники могут вызывать болезненные рваные раны. | Эти пластины могу причинить  болезненные травмы. |
| **1**  **2** | Extreme care must be used when working with an operating generator set. | Экстремальный уход должен использоваться при работе с операционной генераторной установкой. | необходимо соблюдать особую осторожность при работе с работающей генераторной установкой. | при работе с рабочим генератором необходимо использовать экстремальный уход. | При работе на функционирующем генераторном агрегате следует соблюдать крайнюю осторожность. |

**2.3.4. Сужение контекста**

В ходе сравнительного анализа СМП было выявлено отсутствие перевода некоторых лексических единиц (Таблица 14). Например, в данном контексте СМП Translate и Yandex не переводят ***&***и***genset****,* в случае с устойчивым выражением ***Do’s and Don’ts***СМП Googleвыдала ***Do's and Do'ts****,* аСМП Translate перевела по принципу транслитерации: ***Ду и Дон'тс****.* Ни одна из СМП не смогла корректно перевести ***ALARM LED***(ИТ) *- СИГНАЛЬНЫЙ* ***LED***(Т)*-* ***СИД*** *сигнала тревоги*(Ya) - *Светодиод* ***ALARM*** (G) *- СВЕТОВОЙ ИНДИКАТОР СИГНАЛИЗАЦИИ* (ОП)*.* СМП Yandex не справилась с переводом предложения: *A rectified exciter armature output provides dc power for the field* (ИТ) *- Выпрямленный выход* ***armature******exciter*** *обеспечивает силу* ***dc*** *для поля* (Ya) *- Выпрямленное выходное напряжение с якоря возбудителя обеспечивает постоянный ток для создания магнитного поля* (ОП)*.*

Также были обнаружены ошибки по сужению контекста: *Such* ***terms and conditions*** *are available upon request* (ИТ) *- Такие* ***положения и условия*** *предоставляются по запросу* (Т) *- Такие* ***условия*** *предоставляются по запросу* (Ya) - *Такие* ***условия*** *предоставляются по запросу* (G) *- Данные* ***условия и положения*** *предоставляются по запросу* (ОП).

Таблица 14 - Сужение контекста

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** (ИТ) | **Перевод Translate** (Т) | **Перевод Yandex** (Ya) | **Перевод Google** (G) | **Отредактир. перевод** (ОП) |
| **1** | Unit Description, Features & Options | Описание единицы, особенности & варианты | Описание Блока, Характеристики & Варианты | Описание устройства, функции и опции | Описание установки, функции и опции |
| **2** | 5 Year or 12,000 Hour Extended Life Coolant (ELC) | 5-летний или 12,000-часовой Extended Life Coolant (ELC) | 5 Год или 12.000 часов выдвинутый Хладоагент жизни (ELC) | 5-летний или 12 000-часовой расширенный срок службы охлаждающей жидкости (ELC) | Охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы (ELC), ресурс 5 лет или 12 000 часов |
| **3** | The EMI 3000 package allows standard genset maintenance intervals to be extended to 3000 hours. | Пакет EMI 3000 позволяет стандарту genset интервалы обслуживания быть расширенным на 3000 часов. | Пакет EMI 3000 позволяет стандартным интервалам обслуживания genset быть удлиненным до 3000 часов. | Пакет EMI 3000 позволяет продлить интервалы технического обслуживания генератора до 3000 часов. | Комплект EMI 3000 позволяет увеличить стандартные интервалы техни-ческого обслужи-вания генера-торного агрегата до 3 000 часов. |
| **4** | ALARM LED | СИГНАЛЬНЫЙ LED | СИД сигнала тревоги | Светодиод ALARM | СВЕТОВОЙ ИНДИКАТОР СИГНАЛИЗАЦИИ |
| **5** | Such terms and conditions are available upon request. | Такие положения и условия предоставляются по запросу. | Такие условия предоставляются по запросу. | Такие условия предоставляются по запросу. | Данные условия и положения предоставляются по запросу |
| **6** | A rectified exciter armature output provides dc power for the field. | Исправленный вывод арматуры возбудителя обеспечивает питание постоянным током для области. | Выпрямленный выход armature exciter обеспечивает силу dc для поля. | Выпрямленный выход якоря возбудителя обеспечивает мощность постоянного тока для поля. | Выпрямленное выходное напряжение с якоря возбудителя обеспечивает постоянный ток для создания магнитного поля. |
| **7** | **Safety Do’s and Don’ts** | Безопасность Ду и Дон'тс | Безопасность делать и не делать | Безопасность Do's and Do'ts | Что следует делать и чего не следует делать в целях обеспечения безопасности |
| **8** | The SG+ Microprocessor controller controls and monitors unit operation, records system faults and performs an automatic pre-trip check. | SG + средства управления Микропроцессорным контроллером и работа модуля мониторов, система записей дает сбой и выполняет автоматическую проверку перед прохождением. | Регулятор микропроцессора SG+ контролирует и контролирует деятельность блока, недостатки системы показателей и выполняет автоматическую проверку pre-отключения | Контроллер SG + Microprocessor контролирует и контролирует работу устройства, записывает системные ошибки и выполняет автоматическую проверку перед отключением. | Микропроцессорный контроллер SG+ осуществляет управление работой и текущий контроль установки, регистрирует отказы системы и выполняет автоматическую предрейсовую проверку. |
| **9** | These units are equipped with an EMI 3000 Extended Maintenance Interval package. | Эти модули оборудованы EMI 3000 Расширенный пакет Интервала Обслуживания. | Эти блоки оборудованы с пакетом интервала обслуживания EMI 3000 выдвинутым. | Эти устройства оснащены пакетом расширенного обслуживания EMI 3000 Extended Interval. | Эти установки оснащены комплектом с увеличенным интервалом технического обслуживания EMI 3000. |

**2.3.5. Искажение смысла.**

В процессе исследования были выявлены многочисленные ошибки по искажению смысла выходного текста, некоторые из них представлены в Таблице 15. Например, в результате перевода мер предосторожности в инструкции по эксплуатации дизельных генераторов СМП Translate "рекомендует" "немедленно вспыхнуть под проточной водой": *If electrolyte is splashed on the skin or in the eyes,* ***flush immediately under running water***(ИТ) *- Если электролит расплескан на коже или в глазах,* ***вспыхните немедленно под проточной водой***(Т) *- Если брызги электролита попали на кожу или в глаза, то* ***немедленно промойте их проточной водой***(ОП)*;* СМП Google "настаивает" на том, что "электрически изолированные перчатки должны быть надежно защищены": ***Have electrically insulated gloves****, cable cutters and safety glasses available in the immediate vicinity in the event of an accident* (ИТ) *- В случае аварии в непосредственной близости от электросети* ***должны быть надежно защищены электрически изолированные перчатки****, кабельные резаки и защитные очки* (G) *- В пределах непосредственной досягаемости* ***должны находиться электрически изолированные перчатки****, инструмент для резки кабелей и защитные очки* (ОП); "запрещает" "передавать жертву"*: DO NOT TOUCH the victim* (ИТ) *-* ***НЕ ПЕРЕДАЙТЕ жертву***(G) *- НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ к пострадавшему* (ОП); и "предлагает" "надеть голову, если волосы длинные*": If your hair is long, wear a head covering* (ИТ) *-* ***Если ваши волосы длинные, наденьте голову***(G) *- Если волосы длинные, их следует собрать под головной убор* (ОП)*.* Что касается СМП Yandex, то тут трудно говорить об искажении смысла ввиду того, что смысл остается неясен: *Каждый блок отличает рамкой сваренной,* ***тяжел-датчиком*** *стальной с специальной* ***мор-идя*** *отделкой;* ***безгремучертутные штуцеры****, все оборудование нержавеющей стали внешнее, радиатор ребра медной пробки алюминиевый, и покрытие поли-винила на двигателе и генераторе* (Ya) (строка 3).

Таблица 15 - Искажение смысла

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст** (ИТ) | **Перевод Translate** (Т) | **Перевод Yandex** (Ya) | **Перевод Google** (G) | **Отредактир. перевод** (ОП) |
| **1** | If electrolyte is splashed on the skin or in the eyes, flush immediately under running water. | Если электролит расплескан на коже или в глазах, вспыхните немедленно под проточной водой. | Если электролит выплескивается на кожу или в глаза, немедленно промойте под проточной водой. | Если электролит разбрызгивается на кожу или в глаза, немедленно промойте под проточной водой. | Если брызги электролита попали на кожу или в глаза, то немедленно промойте их  проточной водой. |
| **2** | Have electrically insulated gloves, cable cutters and safety glasses available in the immediate vicinity in the event of an accident. | Электрически изолировали перчатки, кабельные резаки и небьющиеся стекла, доступные в непосредственной близости в случае несчастного случая. | Иметь электроизолированные перчатки, кусачки для кабелей и защитные очки в непосредственной близости в случае аварии. | В случае аварии в непосредственной близости от электросети должны быть надежно защищены электрически изолированные перчатки, кабельные резаки и защитные очки. | В пределах непосредственной досягаемости должны находиться электрически изолированные перчатки, инструмент для резки кабелей  и защитные очки. |
| **3** | Each unit features a welded, heavy-gauge steel frame with special sea-going finish; non-corrosive fittings, all stainless steel external hardware, copper tube aluminum fin radiator, and poly-vinyl coating on the engine and generator. | Каждая единица показывает сварную, стальную раму тяжелого прибора со специальным мореходным концом; коррозионностойкие детали, вся нержавеющая сталь внешние аппаратные средства, медный алюминий трубы финансовый теплоотвод и поливиниловое покрытие на двигателе и генераторе. | Каждый блок отличает рамкой сваренной, тяжел-датчиком стальной с специальной мор-идя отделкой; безгремучертутные штуцеры, все оборудование нержавеющей стали внешнее, радиатор ребра медной пробки алюминиевый, и покрытие поли-винила на двигателе и генераторе. | Каждый блок имеет сварную, тяжелую стальную раму с особым морским покрытием; не коррозионные фитинги, внешнее оборудование из нержавеющей стали, радиатор из алюминиевого ребра из медной трубки и поливиниловое покрытие на двигателе и генераторе. | Каждый агрегат имеет сварную раму из толстолистовой стали со специальной обработкой для морских условий, не подверженные коррозии фитинги, все наружные крепёжные элементы из нержавеющей стали, радиатор из медных труб с алюминиевым оребрением, а также поливиниловое покрытие двигателя и генератора. |
| **4** | DO NOT TOUCH the victim. | НЕ ТРОГАЙТЕ жертву. | Не прикасайтесь к жертве. | НЕ ПЕРЕДАЙТЕ жертву | НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ к пострадавшему. |
| **5** | If your hair is long, wear a head covering. | Если Ваши волосы длинны, носите главное покрытие. | Если ваши волосы длинные, наденьте головное покрытие. | Если ваши волосы длинные, наденьте голову | Если волосы длинные, их следует собрать под головной убор. |

**2.3.6. Орфографические ошибки.**

В ходе сравнительного анализа переводов было обнаружено, что СМП Yandex - единственная среди исследуемых систем, которая допускает орфографические ошибки в выходном тексте. Некоторые примеры отображены в Таблице 16: ***безщеточным, тяжел-датчиком, мор-идя*** ***отделкой, регулярн осмотра***.

Таблица 16 - Орфографические ошибки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Исходный текст (ИТ)** | **Перевод Translate (Т)** | **Перевод Yandex (Ya)** | **Перевод Google (G)** | **Отредактир. перевод (ОП)** |
| **1** | An exclusive TK486VG (EPA Tier 2) direct injection diesel engine drives a brushless generator to produce 15 KW of output power at 49 C (120 F) ambient temperature. | Исключительный TK486VG (Уровень EPA 2) дизельный двигатель прямого впрыска топлива заставляет бесщеточный генератор производить 15 кВт выходной мощности в 49 C (120 F) температура окружающей среды. | Исключительный двигатель дизеля непосредственного впрыска Tk486vg (яруса 2 EPA) управляет безщеточным генератором для того чтобы произвести 15 KW силы выхода на температуре окружающей среды 49 C (120 F) | Эксклюзивный дизельный двигатель прямого впрыска TK486VG (EPA Tier 2) управляет бесщеточным генератором для производства 15 кВт выходной мощности при температуре окружающей среды 49 C (120 F). | Эксклюзивный дизельный двигатель с прямым впрыском TK486V (EPA Tier 2) приводит в действие бесщёточный генератор, обеспечивающий выходную мощность 15 кВт при окружающей температуре 49 °C (120 °F). |
| **2** | Each unit features a welded, heavy-gauge steel frame with special sea-going finish; | Каждая единица показывает сварную, стальную раму тяжелого прибора со специальным мореходным концом; | Каждый блок отличает рамкой сваренной, тяжел-датчиком стальной с специальной мор-идя отделкой; | Каждый блок имеет сварную, тяжелую стальную раму с особым морским покрытием; | Каждый агрегат имеет сварную раму из толстолистовой стали со специальной обработкой для морских условий, |
| **3** | However, please note that units equipped with the EMI 3000 package still require regular inspection in accordance with Thermo King pretrip inspection and maintenance recommendations. | Однако обратите внимание на то, что модули, оборудованные пакетом EMI 3000 все еще, требуют регулярного контроля в соответствии с Термо контролем Короля перед прохождением и рекомендациями обслуживания. | Однако, пожалуйста заметьте что блоки оборудованные с пакетом EMI 3000 все еще требуют регулярн осмотра в соответствии с термо-королем pretrip рекомендации осмотра и обслуживания. | Однако учтите, что устройства, оснащенные пакетом EMI 3000, по-прежнему требуют регулярной проверки в соответствии с рекомендациями Thermo King по предпродаже и техническому обслуживанию. | Однако примите к сведению, что установки, оборудованные комплектом EMI 3000, всё так же требуют регулярной проверки в соответствии с рекомендациями компании Thermo King по предрейсовым проверкам и техническому обслуживанию. |

**2.3.7. Выводы к подразделу 2.3.**

В процессе исследования и оценки качества выходного текстабыли проанализированы переводы научно-технического текста (общим объемом около 9300 слов), выполненные системами машинного перевода Translate, Yandex и Google. Полученные данные позволяют сделать вывод, что у всех онлайн-переводчиков в разной мере наблюдаются лексические, грамматические, стилистические ошибки, выявляются ошибки согласования, подмена частей речи, лексика вызывает трудности в понимании, страдает синтаксис, а также наблюдаются ошибки по искажению смысла. Необходимо отметить, что СМП Yandex, в отличии от других СМП, выдает и орфографические ошибки.

Сводные данные представлены в Диаграмме 5, из которой видно количество ошибок, которые были допущены каждый из исследуемых СМП.

Диаграмма 5 - классификация ошибок

\_\_\_\_\_ - лексические ошибки

\_\_\_\_\_ - грамматические ошибки (в т.ч. синтаксические)

\_\_\_\_\_ - стилистические ошибки

\_\_\_\_\_ - сужение контекста (не все слова переведены)

\_\_\_\_\_ - искажение смысла

\_\_\_\_\_ - орфографические ошибки

СМП Translate и Yandex допускают большинство ошибок на лексическом уровне, ошибки СМП Yandex одинакова велики как на лексическом, так и на грамматическом уровне. СМП Google ошибается меньше остальных, однако доля ошибок по искажению смысла достаточно велика.

**2.4. Выводы к главе 2**

Сравнительный анализ переводов, выполненных в ноябре 2017 и в мае 2018 показал, что СМП Yandex развивается активнее СМП Translate и Google, однако в выходном тексте стали появляться ошибки, которые раньше СМП не допускала. Очевидно, что все СМП эволюционируют на уровне лексики - автоматические словари пополняются, однако проблема лексической омонимии и полисемии остается нерешенной. Стоит отметить, что, наряду с эволюцией, качество перевода СМП Translate в некоторых случаях понизилось. В переводах СМП Google выявлены наименьшие изменения. Анализ переводов с точки зрения обнаружения ошибок и сравнения их количества показал, что качество переводов, выполненных данной СМП, по сравнению с СМП Translate и Yandex значительно выше.

В процессе анализа текстов перевода были выявлены многочисленные ошибки на лексическом, грамматическом и стилистическом уровне, а также случаи искажения текста. В отличии от остальных ошибок, искажение смысла - самая коварная ошибка. Внешняя "ровность" текста может вызвать доверие у пользователя и он не станет перепроверять достоверность информации. Подобные ошибки в переводах технической литературы могут представлять опасность для конечного пользователя. Известны случаи, когда, в целях экономии, инструкции по эксплуатации переводятся не профессиональными техниками переводчиками, а при помощи СМП. Данное исследование доказывает, что такая экономия может привести не только к непониманию смысла текста, но и в некоторых случаях даже к серьезным проблемам, начиная от поломки техники и до угрозы жизни и здоровью человека, применяющему подобную инструкцию.

**Заключение**

В результате исследования было раскрыто понятие автоматического перевода, рассмотрена история появления МП, определены его функции. В данной работе машинный перевод рассматривается как процесс перевода некоторого текста с одного естественного языка на другой, полностью реализуемый компьютером. Главными достоинствами МП являются его скорость и низкая стоимость.

В настоящее время существует большое количество систем машинного перевода. В процессе исследования были определены наиболее популярные среди пользователей системы МП: Translate, Yandex и Google. СМП Translate использует [машинный перевод](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4), основанный на правилах, в отличие от СМП Google, до недавнего времени использующей статистический метод перевода. В марте 2017 года компания Google полностью перешла на [нейросети](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C) для повышения качества выходного текста.Компания Yandex внедрила гибридную систему, которая умеет выбирать между нейронным машинным переводом и статистической моделью.

Рассмотрение методик оценки эффективности СМП привело к выводу, что многообразие подходов и методик оценки качества машинного перевода свидетельствует о продолжающихся исследованиях в данной области и отсутствии единого стандарта определения эффективности действующих систем.

В настоящей работе был предпринят эксперимент по исследованию эволюции автоматизированного перевода (в пределах 6 месяцев) и выполнен сравнительный анализ качества выходного текста (по состоянию на май 2018 года).

Для проведения исследования эволюции СМП были переведены одни и те же тексты научно-технический направленности с помощью трех онлайн-переводчиков в ноябре 2017 года и в мае 2018 года (Приложение 4). Также, одним из переводчиков выступал человек. Таким образом, по каждому исследуемому фрагменту имелось несколько вариантов машинного перевода для сверки и оценки качества (Приложение 1,2,3). Результаты сравнительного анализа переводов с разницей в 6 месяцев позволяют сделать следующие выводы:

1. СМП Yandex развивается активнее остальных исследуемых СМП (32% изменений), однако вместе с развитием система выдает переводы, сравнительный анализ которых свидетельствуют об ухудшении качества выходного текста, в т.ч. появление орфографических ошибок, которых не было ранее;

2. Изменения в переводах СМП Translate составляют около 10%, но данный результат нельзя отнести к эволюции - были выявлены многочисленные случаи по снижению качества перевода, система по-прежнему имеет ряд неразрешенных задач;

3. Переводы СМП Google претерпели наименьшие изменения (2%), важным фактом является то, что эволюция системы приводит только к повышению качества перевода.

Сравнительный анализ переводов показал, что все СМП эволюционируют на уровне лексики. Это свидетельствует о том, что автоматические словари пополняются; тем не менее проблема лексической омонимии и полисемии остается нерешенной.

В результате сравнительного анализа переводов научно-технической литературы, выполненных системами МП (по состоянию на май 2018 года), в разной мере были выявлены грамматические ошибки, лексические несоответствия, а также незначительные морфологические и синтаксические ошибки, в ряде случаев стилистические черты технического текста были утеряны. И это далеко не полный список.

Результаты сравнительного анализа качества переводов СМП Translate, Yandex и Google позволяют сделать вывод:

1. Среди исследуемых машинных переводчиков качество перевода СМП Google оказалось на самом высоком уровне. Учитывая полученный результат, относительную стабильность (изменения за 6 месяцев всего 2%) и развитие системы, направленное только на повышение качества перевода, можно предположить, что ошибки перевода СМП Google в обозримом будущем будут сведены к минимуму;

2. СМП Yandex занимает второе место по уровню качества выходного текста. Однако, эту систему можно назвать самой нестабильной: СМП "справляется" с трудностями перевода там, где другие ошибаются и "ломается" в самых неожиданных местах. Учитывая что СМП Yandex стремительно развивается, можно предположить, что в ближайшем будущем система выйдет на достойный уровень по качеству перевода;

3. СМП Translate выдает наибольшее количество ошибок. Принимая во внимание факт по снижению качества перевода данной системы, выявленный в процессе исследования эволюции, трудно спрогнозировать ее дальнейшую работу.

Перевод научно-технических текстов должен дать точное значение исходного текста. Очень важно предотвратить потерю и искажение информации, содержащейся в исходном тексте, с чем на данном этапе МП не справляются. Тем не менее, стоит признать, что с точки зрения скорости и понимания смысла (хотя бы частично) СМП являются успешным помощником для переводчиков, особенно это касается обработки больших объемов текстов.

Данная работа позволяет сделать вывод о том, что на практике пока нельзя всерьез говорить о способности машинного перевода конкурировать с человеком - на сегодняшний день ни одна компания не может удовлетвориться качеством машинного перевода текста. Зачастую, переводы не поддаются ни редактированию, ни пониманию. Следует признать, что расходов на письменные переводы научно-технической литературы в уважающей себя компании, работающей с иностранными партнерами, не избежать, пока только человек способен верно передать смысл, стилистические оттенки и нюансы иностранного научно-технического текста.

**Список сокращений:**

МП, МТ - Machine Translation, машинный перевод, автоматический перевод

СМП - система машинного перевода

RBMT - Rule-based Machine Translation, Машинный перевод, основанный на правилах

SMT - Statistical Machine Translation, Статистический машинный перевод

HMT - Hybrid Machine Translation, Гибридный машинный перевод

TM - Translation Memory, Память переводов

ИЯ - исходный язык

унк - одно универсальное нажатие клавиши

ИТ - исходный текст

Т - перевод, выполненный СМП Translate

YA - перевод, выполненный СМП Yandex

G - перевод, выполненный СМП Google

NMT - Neural Machine Translation, Нейронный машинный перевод

GNMT - Google Neural Machine Translation system, Система нейронного машинного перевода

# Список использованной литературы:

# Воронович В. В. Машинный перевод. Конспект лекций для студентов 5-го курса специальности «Современные иностранные языки». Минск, 2013 - 39 с.

1. Вейзе А.А, Киреев Н.Б., Мирончиков К. Перевод технической литературы с ангилийского языка на русский. – Минск, 1997
2. Фролов С.В., Паньков Д.А. ГОУ ВПО ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА «Тамбовский государственный технический университет»; ОАО «Тамбовская областная сбытовая компания», г. Тамбов, УНИВЕРСИТЕТ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО. №1(11). 2008. Том 2.
3. ЛЕОНТЬЕВА Н.Н., АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОНИМАНИЕ ТЕКСТОВ, СИСТЕМЫ, МОДЕЛИ, РЕСУРСЫ, Для студентов лингвистических факультетов вузов, Москва, ACADEMA, 2006 (стр 37)
4. Ванников Ю.В. Проблемы адекватности перевода: Типы адекватности, виды перевода и переводческой деятельности // Текст и перевод. - М., 1988. - С. 34-37
5. Ванников Ю.В. Виды адекватности типология перевода.- кн.: Совершенствование перевода научно-технической литературы и документов: Тез. докл. всесоюзн. конф. 1982
6. Ванников Ю.В. Понятие адекватности текста и типы адекватности перевода В кн.: Уровни текста и методы его лингвистического анализа. М., 1982а.
7. Мартемьянов Ю. С., Синтез: трансформирование глубинной структуры в поверхностную, в кн.: Современное состояние теории и практики машинного перевода и автоматизации информационных процессов, М., 1977
8. Мартемьянов Ю. С. Эквивалентность в порождающей грамматике-В кн.: Теория перевода и научные основы подготовки переводчиков: Тез. всесоюзн. конф. М., 1975 II
9. Шаляпина З.М. К проблеме построения формальной модели процесса перевода в кн.: Теория перевода и научные основы подготовки переводчиков: Тез. Докл. всесоюзн. конф. М., 1975.
10. Коняева Л.А. О НЕКОТОРЫХ ТРУДНОСТЯХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДА, Перевод и сопоставительная лингвистика. Выпуск № 11, стр 53, 2015
11. Королев Э.И. Промышленные системы машинного перевода -М.: ВЦп, [1991 100](tel:1991%20100) с
12. Кулагина, О. С. Исследования по машинному переводу. - Москва : Наука, 1979. - 320 с.  
    Марчук, Ю. Н. Компьютерная лингвистика : учеб. пособие / Ю. Н. Марчук. – М. : АСТ : Во- сток – Запад, 2007. – 317 с.
13. Суханова М.. Кто лучше переводит. Мир ПК, No 1/97. 66.Суханова М. Страна Советов. Мир ПК, No 698 Стр. 95
14. Рябцева Н.К. Информационные процессы и машинный перевод: лингвист аспект /Отв. ред. Котов Р.Г.; АН СССР. Ин-т языкознания. М.: Наука, 1986.
15. Королев Э.И. Промышленные системы машинного перевода -М.: ВЦП, [1991 100](tel:1991%20100) с.
16. А. Б. Сосинский. Как написать математическую статью по-английски. Москва, 2000 - 112 с.
17. Климзо Б.Н. Ремесло технического переводчика. Об английском языке, переводе и переводчиках научно-технической литературы. М., 2003 - 288 с.
18. Костомаров В.Г. Языковой вкус эпохи. СПб., 1999 - 18с.
19. ОСОБЕННОСТИ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА Кочеткова Наталья Сергеевна, Ревина Елена Владимировна ИсточникФилологические науки. Вопросы теории и практики Тамбов: Грамота, 2017. № 6(72): в 3-х ч. Ч. 2. C. 106-109. ISSN 1997-2911
20. Прохоров Н., Прохоров А., [КомпьютерПресс 7'2006](http://www.cpress.ru/) «Память переводчика», или Что такое Translation Memory, 2006.

# Электронные ресурсы:

# http://www.promt.ru/company/technology/machine\_translation/

1. http://www.europe.thermoking.com/brand/ru
2. Краткая история машинного перевода http://linguisticus.com/ru/TranslationTheory/OpenFolder/ISTORIJA\_MASHINNOGO\_PEREVODA
3. https://www.searchengines.ru

**Иностранная литература:**

1. Boitet K. Twelve Problems for Machine Translation // International Conference on current Issues in Computational Linguistics University Sains Malaysia, Penang, Malaysia, 1991 Proceedings, pp. 45-47.
2. Trujillo A. Translation engines: Techniques for Machine Translation, Springer, 1999, 303 p.
3. Nagao M. A Framework for a mechanical translation between Japanese and English by analog principle. In Elithorn A. and Manerji R. (eds): Artificial and Human Intelligence. B.V. NATO Elsevier Publishers, 1984.
4. Nagao M., Tsujii J., Nakamura J. The Japanese government project for machine translation, 1988, pp. l 41-186.
5. Arnold D., Balkan L., Humphreys R.L., Meijer S., Sadler L. Machine Translation: An Introductory Guide. Oxford: NCC and Oxford Blackwell, 1994.
6. Hogan C., Frederking R.E. An Evaluation of the Multi-engine MT Architecture. In Lecture Notes in Artificial Intelligence 1529, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1998, pp. 113-123
7. Gates D. et al. End-to-End Evaluation in Janus: A Speech-to-Speech Translation System. In Elisabeth Maier et al., editors, Dialogue Processing in Spoken Language Systems, volume 1236 o Lecture Notes in Artificial Intelligence, Berlin: Springer-Verlag, 1996, pp. 195-206.
8. ALPAC. Languages and Machines: Computers in Translation and Linguistics. Number 1416 in National Research Council Publications. Washington, DC: National Research Council. Report of the Automatic Language Processing Advisory Comittee, Division of Behavioral Sciences, National Academy of Sciences, 1966. In Trujillo A. Translation engines: Techniques for Machine Translation, Springer, 1999, p. 258.
9. King M. Evaluating translation. In Machine Translation and translation theory ed. By Christa Hauenschild, Susanne Heizmann-Berlin; New York; Mounton de Gruyter, 1997, pp. 251-263.
10. King M., Falkedal K. Using test suites in evaluation of machine translation systems. In Proceedings of the 13th COLING'90, Helsinki, Finland, 1990, pp. 211-216
11. King M. Evaluation of MT systems - Panel discussion. In Proceedings of MT Summit III, Washington, DC, 1991, pp. 141-l46.
12. King M., Evaluating natural language processing systems. Communications of the ACM 39(1), 1996, pp. 73-79.
13. King M. Evaluating translation. In Machine Translation and translation theory ed. By Christa Hauenschild, Susanne Heizmann -Berlin, New York; Mounton de Gruyter, 1997, pp. 251-263.
14. Slocum J. Machine Translation Systems. Studies in Natural Language Processing. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1988.
15. Sparck J.K., Galliers J.R. Evaluating Natural Language Processing Systems: An Analysis and Review, Berlin, Springer, 1995.
16. Minnis S. Constructive machine translation evaluation. Machine Translation, 8, 1993, pp. 67-75.
17. Lehrberger J., Bourbeau L. Machine Translation - linguistic characteristics of MT systems and general methodology of evaluation. Studies in French and general Linguistics. Amsterdam, John Benjamins, 1988, 240 p.
18. Jordan P. W. Dorr B.J., Benoit J.W. A first-pass approach for evaluating machine translation systems. Machine Translation 8 (1), Special Issue on Evaluation, 1993, pp. 49-58.
19. Hutchins W.J., Somers H.L. An Introduction to Machine Translation. London: Academic Press, 1992.
20. Neural-based Machine Translation for Medical Text Domain. Based on European Medicines Agency Leaflet Texts. 2015.