



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ  
КАФЕДРА АНГЛИЙСКОЙ ФИЛОЛОГИИ

**Преимущества и недостатки машинного перевода в языковой паре  
«английский язык – русский язык»**

**Выпускная квалификационная работа по направлению  
45.03.02 Лингвистика**

**Направленность программы бакалавриата  
«Перевод и переводоведение»**

**Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

*67,06* % авторского текста

Работа *рекомендуется* к защите  
рекомендована/не рекомендована

«*17*» *июня* 20*22*г.

зав. кафедрой английской филологии  
Афанасьева Ольга Юрьевна

Выполнил:

студент группы ОФ-403-074-4-2

Александров Андрей Андреевич

Научный руководитель:

кандидат филологических наук, доцент

Буланов Павел Георгиевич

Челябинск

2022 год

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ.....	6
1.1 Общие сведения о машинном переводе и история его возникновения .....	6
1.2 Классификация систем машинного перевода .....	11
1.3 Оценка адекватности машинного перевода .....	16
1.4 Специфика перевода технических текстов .....	17
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ.....	20
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ОЦЕНКА ЕГО АДЕКВАТНОСТИ.....	21
2.1 Машинный перевод руководства по эксплуатации. Настольный распиловочный станок.....	21
2.2 Машинный перевод руководства по эксплуатации. Ручной лобзик .....	26
2.3 Машинный перевод руководства по эксплуатации. Настольный точильный станок.....	31
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ.....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	42

## ВВЕДЕНИЕ

В наше время ведется огромное количество споров о целесообразности применения систем машинного перевода (здесь и далее МП), а также об адекватности получаемого перевода. Как и другие науки, современная лингвистика развивается не только академически, но и технически, поэтому разработка и развитие систем машинного перевода является актуальной проблемой.

Широкое применение машинного перевода в различных сферах современной науки и переводческой деятельности требует знания его преимуществ и недостатков, а также умения оценивать его адекватность.

Актуальность работы определяется постоянным развитием технологий и широким употреблением машинного перевода в профессиональной переводческой деятельности.

Целью данной работы является определение преимуществ, недостатков и перспектив использования современных систем МП при передаче технических текстов с английского языка на русский, и наоборот.

Сообразно цели данной работы был выдвинут ряд задач:

- рассмотреть историю и виды систем МП;
- определить способы и критерии оценки адекватности МП;
- провести анализ машинного перевода технических текстов;
- определить преимущества и недостатки машинного перевода.

Объектом исследования данной работы является перевод технических текстов, полученный при использовании современных систем машинного перевода: DeepL Translate, SYSTRAN и Google Translate, а предметом исследования – преимущества и недостатки МП в языковой паре «английский язык – русский язык».

В ходе работы применялись такие методы исследования как анализ, классификация, сравнение, а также сопоставительный метод.

Материал исследования – техническая документация на английском языке с переводом на русский язык в виде руководств по эксплуатации.

Теоретическая значимость данного исследования определяется его вкладом в изучение проблем и особенностей, связанных с системами МП.

Практическая значимость данного исследования определяется его вкладом в практическую область переводческой деятельности. Данное исследование может использоваться для профессионального перевода технической документации.

На защиту выносятся следующие положения:

- системы МП не обеспечивают достаточную степень адекватности перевода;
- гибридная система Google Translate имеет высокую точность перевода терминологии;
- RBMT-система SYSTRAN имеет большую покрываемость текста, но крайне низкую точность перевода терминологии;
- современная система нейронного машинного перевода DeepL Translate обладает большой покрываемостью текста.

Теоретической базой данного исследования послужили работы ученых Апокина И. А., Бердинских Н. А., Жидкова А. В., Кожиной М. Н., Шереметьевой С. О., У. Хатчинса, П. Ньюмарка и др. в области машинного перевода.

Общий объем данной работы составляет 45 страниц. Работа включает в себя введение, две главы, выводы по главам, заключение и библиографический список. Введение выделяет объект и предмет исследования, цель и соответствующие задачи исследования, а также

актуальность исследования. Первая глава данной работы посвящена теоретической основе исследования, а именно общим сведениям о системах машинного перевода, их классификациям, их использованию в современной переводческой деятельности, а также специфике перевода технической документации. Вторая глава является практической частью данной работы и представляет собой анализ перевода технической документации с английского языка на русский язык, а также выявление основных преимуществ и недостатков систем МП. В заключении производится обобщение выведенных в ходе исследования данных, и выносятся общие выводы.

# ГЛАВА 1. МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ

## 1.1 Общие сведения о машинном переводе и история его возникновения

Машинный перевод (МП) – это процесс перевода текстов с одного естественного языка на другой с помощью компьютерной системы. Хорошо известно, что систем автоматического перевода, действующих на уровне профессионального переводчика, не существует. Основная причина – бесконечное многообразие и многозначность естественных языков на всех уровнях, что в полной мере формализовать для создания компьютерной программы невозможно [17, с. 6].

Процесс машинного перевода начинается с запуска специального алгоритма, представляющего собой четкую последовательность заданных операций, выполняемых над представленным текстом. Данный алгоритм создан для сопоставления переводных соответствий в требуемой паре языков в конкретно заданном направлении (с языка оригинала на язык перевода).

Уже в древние времена представители различных народов начали заниматься решением проблемы кодирования своих языков в целях обеспечения их доступности иноземцам. На протяжении веков не прекращались попытки придумать и разработать простой и понятный язык, на котором бы могло говорить все население нашей планеты. Однако на сегодняшний день ни одному искусственно созданному языку не удалось занять место какого-либо естественного языка, даже несмотря на то, что процесс кодирования искусственных языков гораздо проще с технической точки зрения.

Идея использовать для перевода текстов с языка оригинала на другой язык специальное машинное оборудование зародилась еще в XVII веке. Ее авторами стали немецкий философ, изобретатель и языковед Г. В. Лейбниц и французский философ, механик и физик Р. Декарт. Однако практического развития данная идея не получила, поскольку уровень технологий того времени был слишком низким для того, чтобы всерьез заняться ее реализацией.

К решению данной проблемы с действительно научной точки зрения подошел Ч. Бэббидж, который спроектировал в 1836–1848 гг. первую цифровую вычислительную машину, способную выполнять аналитические операции. Идея заключалась в использовании памяти объемом в тысячу 50-разрядных десятичных чисел для хранения словарных баз [4].

Рождение машинного перевода как самостоятельного научного направления приходится на март 1947 г., когда криптограф У. Уивер, руководивший отделением естественных наук Рокфеллеровского фонда, высказал мысль о рассмотрении задачи перевода с одного языка на другой в качестве новой области использования технологий декодирования.

Сравнение технологий перевода и дешифрования казалось вполне естественным в условиях послевоенного времени, особенно с учетом блестящих успехов, достигнутых в области криптографии во время второй мировой войны [23].

В 1949 г., после многочисленных дискуссий, У. Уивер опубликовал специальный меморандум, теоретически обосновывавший возможность реализации предложенной им идеи машинного перевода [30]. Мысли, высказанные в этом меморандуме, вызвали широкий интерес среди международных ученых и инженеров, и уже в 1952 г. была проведена первая конференция, посвященная вопросу разработки различных способов семантического описания, синтаксических языковых правил, морфологических структур и структуры словарей, необходимых для

систем машинного перевода, организатором которой стал известный математик Й. Бар-Хиллел [21].

В центрах исследований начались работы по изучению компьютерной обработки языковых сообщений на естественном языке, а между программистами и лингвистами установилось невиданное ранее взаимопонимание.

«Джорджтаунский эксперимент» 1954 года стал настоящим прорывом в истории машинного перевода: программное обеспечение системы IBM-701 оказалось способным перевести около 50 заранее выбранных предложений, используя лишь словарную базу объемом 250 слов. Успех данного эксперимента стал своеобразным толчком к бурному развитию идей машинного перевода, в результате чего в течение последующих 10 лет на исследование вопросов машинного перевода только правительством США было выделено около 40 миллионов долларов.

Первые успехи вызвали настоящую эйфорию среди специалистов. Сразу же после достижения положительных результатов было создано несколько глобальных проектов, направленных на решение проблемы машинного перевода для современных языков. Особое внимание стало уделяться изучению вопросов моделирования языка и языковых аспектов, языковой и мыслительной деятельности, а также изучению языковых форм [20].

Процесс изучения данной проблемы за свою историю пережил как взлеты, так и падения. Публикация обзора, выполненного специальным комитетом по прикладной лингвистике (ALPAC) Национальной Академии Наук США в 1966 году, стала причиной резкого изменения настроений среди экспертов и специалистов в области машинного перевода. Эйфория и воодушевление 1950-х гг. резко сменились полным отрицанием идеи о возможности добиться прогресса в области машинного перевода. Авторы данного доклада утверждали, что системы машинного перевода не смогут



обеспечить приемлемое качество переводов в будущем, в результате чего финансирование подобных исследований было прекращено и, соответственно, все начатые работы были остановлены [19].

Однако, несмотря на то, что машинный перевод был признан бесперспективным, данная проблема всегда вызывала высокий интерес, и на заре 80-х гг. прошлого века тема машинного перевода вновь приобрела актуальность. В течение этого времени были разработаны способы автоматического морфологического анализа для основных языков Европы, методы автоматического анализа синтаксических структур, а также составлены крупные электронные словари, оснащенные богатым словарным запасом и терминологической базой по различным научно-техническим отраслям.

Глобальные проекты были посвящены решению общих задач машинного перевода и ориентированы на разработку способов описания слов, входящих в терминологическую базу словаря, и создание алгоритмов перевода. К сожалению, все эти системы сопровождалась скромным уточнением «прототип» или «экспериментальная». Предложить реальную коммерческую систему никто так и не смог. Объяснением этому был тот факт, что все разработанные методы описания перевода, при их переносе в естественную среду, противоречили методам, применяемым при составлении словарных статей.

Реальная сложность задач, с которыми столкнулись создатели систем машинного перевода, оказалась выше, чем уровень развития имевшегося на то время аппаратно-программного обеспечения. Количество одних только грамматических и орфографических правил, необходимых для создания таких систем, доходило до десятков тысяч. Объемов памяти и скорости работы имевшихся в то время компьютеров было недостаточно для того, чтобы справиться с реальными массивами данных, в результате чего «вторая волна» разработок и исследований в области систем машинного перевода также сошла на нет.

Однако в 90-е годы прошлого столетия, в течение которых индустрия информационных и коммуникационных технологий пережила бурный прогресс, стали эпохой возрождения машинного перевода: создание персональных компьютеров, внедрение Интернета и локальных сетей обусловили стремительный рост интереса к машинному переводу. Созданные программы машинного перевода стали перспективной сферой для капиталовложений со стороны частных предпринимателей и государственных структур. В условиях такого расцвета совершенствование систем машинного перевода стало казаться более реальной задачей, а уверенность в том, что достигнутые результаты будут пользоваться большим спросом, стала расти [22].

В настоящее время технологии продолжают развиваться, и переводчику доступен довольно широкий выбор компьютерных технологий и информационных ресурсов, которые разрабатываются непосредственно для переводческой деятельности.

Исходя из этого, появились различные способы взаимодействия человека с той или иной системой МП:

1. Постредактирование: человек вносит правки в уже полученный машинный перевод для формирования конечного результата надлежащего качества. В наше время с развитием технологий машинного перевода, способ постредактирования текста становится все более популярной альтернативой ручному переводу. Практически все современные системы машинного перевода поддерживают функцию постредактирования.

2. Предредактирование: при использовании данного способа взаимодействия человека и системы МП, редактирование текста осуществляется непосредственно перед началом машинного перевода. Предредактирование подразумевает внесение правок в исходный документ, заранее облегчающих работу системы путем устранения любых потенциальных ошибок, которые могут возникнуть при машинном переводе. Предредактирование может производиться через: сокращение

длины предложений, унификацию терминологии, исправление орфографических и пунктуационных ошибок, упрощение грамматических структур и устранение двусмысленностей. К тому же, человек может заранее удалить любые элементы, которые не следует переводить. При правильном предредактировании необходимость постредактирования минимизируется или вовсе устраняется.

3. Интерредактирование: человек вводит правки непосредственно во время работы системы машинного перевода с целью устранения неоднозначностей, возникающих при машинном переводе многозначных слов, а также с целью уточнения формулировок и различных грамматических структур.

## 1.2 Классификация систем машинного перевода

Как уже было отмечено выше, с одной стороны, системы машинного перевода постоянно совершенствуются, а с другой стороны, пользователь может самостоятельно значительно повысить качество машинного перевода, если будет обладать знаниями об основных типах систем машинного перевода, возможностях их применения и приемах работы с ними.

В настоящее время различают четыре вида систем машинного перевода:

- 1) системы МП на основе правил (Rule-Based Machine Translation, RBMT);
- 2) статистические системы МП (Statistical Machine Translation, SMT);
- 3) гибридные системы МП (Hybrid Machine Translation, HMT);
- 4) нейронный МП (Neural Machine Translation, NMT).

Рассмотрим каждый вид систем машинного перевода поподробнее.

## 1. Системы МП на основе правил (Rule-Based Machine Translation, RBMT).

Системы машинного перевода на основе правил – это такие системы машинного перевода, которые моделируют процесс перевода человеком. Перевод производится на основе встроенных словарей для данной языковой пары, и грамматических правил, до определенной степени охватывающих семантические, морфологические, синтаксические закономерности обоих языков. К числу таких систем относятся, например, отечественные системы PROMT и ЭТАП, а также разработанная в США и широко используемая в Европе система SYSTRAN.

Системы машинного перевода на основе правил в свою очередь подразделяются на три типа:

- системы пословного перевода;
- системы машинного перевода на основе трансформации. Такие системы RBMT преобразуют структуры входного исходного языка в грамматические конструкции языка перевода;
- системы с промежуточным языком. Данный тип RBMT-систем использует промежуточный язык описания смысла переводимого текста.

Основными преимуществами систем машинного перевода на основе правил являются: синтаксическая, грамматическая и морфологическая точность, стабильность и предсказуемость перевода, возможность тонкой настройки на предметную область.

Основными недостатками систем машинного перевода на основе правил являются: трудоемкость и длительность разработки, необходимость постоянной актуализации баз данных, избыток калькирования и буквализма.

## 2. Статистические системы МП (Statistical Machine Translation, SMT).

В основе любой системы статистического машинного перевода лежит использование массивов текстов, представленных одновременно на языке оригинала и языке перевода. Такие массивы данных называются

параллельными корпусами текстов. Помимо параллельного корпуса текстов, статистические системы используют корпусы текстов на языке перевода. На основе такого корпуса строится статистическая модель языка перевода, которая используется при оценке того, насколько вариант перевода предложения адекватен с точки зрения норм и правил языка перевода.

Например, возникает необходимость перевести текст с английского языка, в данном случае выступающего в качестве исходного языка, на русский язык, в данном случае выступающий в качестве языка перевода. Качество полученного перевода во многом будет зависеть от того, как много языковых пар поддерживает систему МП, основанную на статистическом подходе, а также, насколько точно базы данных необходимых языковых пар согласуются друг с другом.

Производительность современных статистических систем машинного перевода может широко варьироваться и зависит, в первую очередь, от трех факторов:

- объем модели перевода;
- объем языковой модели;
- объем выделяемой оперативной памяти.

Основными достоинствами статистических систем машинного перевода являются: возможность использования с любой языковой парой, высокое качество перевода текста определенной тематики, высокая среднестатистическая адекватность перевода, простота использования при наличии достаточного объема параллельных текстов.

Основными недостатками статистических систем машинного перевода являются: непредсказуемость перевода, ориентированность на конкретную предметную область, необходимость наличия достаточного объема параллельных текстов.

### 3. Гибридные системы МП (Hybrid Machine Translation, HMT).

Гибридные системы машинного перевода были разработаны на основе преимуществ систем статистического машинного перевода, и систем машинного перевода на основе правил. Исследования показали, что он обладает большей эффективностью среди других типов систем машинного перевода [8, с. 6].

Гибридные системы машинного перевода могут по-разному использовать правила и статистические данные. В некоторых случаях на первом этапе перевод осуществляется с помощью правил, а затем дополняется или исправляется при помощи статистической информации. В других случаях, статистический перевод корректируется правилами. Такой метод является более эффективным и гибким, а так же имеет большую степень контроля качества перевода.

Примером гибридной системы машинного перевода является гибридная технология PROMT DeepHybrid. PROMT DeepHybrid использует RBMT-технологии и статистические методы для:

- автоматического построения словарных баз на основе корпусов параллельных текстов;
- формирования нескольких вариантов перевода – на уровне лексики и структуры предложения;
- постредактирования в автоматическом режиме;
- выбора лучшего (наиболее вероятного) перевода на основе языковой модели.

Такой подход позволяет:

- сохранить преимущества RBMT-технологии (формирование синтаксически связанного и грамматически правильного текста, однородность терминологии);
- получить преимущества статистического МП (быстрая обучаемость, получение данных из параллельных корпусов в автоматическом режиме, гладкость текста).

Компания PROMT отмечает, что если статистический машинный перевод требует колоссальных объемов параллельных текстов, то при гибридной технологии можно обойтись сравнительно небольшими объемами [8].

#### 4. Нейронный МП (Neural Machine Translation, NMT).

Нейронный машинный перевод – это подход к машинному переводу, в котором используется большая искусственная нейронная сеть для прогнозирования вероятности последовательности слов, часто в форме целых предложений [12].

Как и статистический переводчик, нейронная сеть анализирует массив параллельных текстов и учится находить в них закономерности. Сам перевод, однако, устроен по-другому. Нейросеть работает с предложениями целиком, нежели с фрагментами, что обеспечивает более связный и слаженный перевод. Она получает на вход предложение на одном языке, а на выходе выдает предложение на другом языке.

Нейронная сеть анализирует «окружение» каждого слова, даже если слова находятся в разных частях предложения, что позволяет правильно определить контекст, который, в свою очередь, обеспечивает связь слов в предложении при переводе [11, с. 497].

Основная форма NMT состоит из двух компонентов: шифратора (кодера), который вычисляет способ задания функции для каждого исходного предложения и дешифратора (декодера), генерирующего одно целевое слово за один раз и, таким образом, подвергающее декомпозиции условную вероятность.

Сегодня системы нейронного машинного перевода быстро выходят на передний план в области машинного перевода, опережая традиционные формы систем перевода. Примером такой системы МП является одна из широко известных – DeepL Translate.

### 1.3 Оценка адекватности машинного перевода

Оценка адекватности перевода важна как в контексте человеческого перевода, где она может использоваться для контроля качества в профессиональных условиях или при обучении переводчиков, так и в машинном переводе, где она может использоваться разработчиком или потенциальным пользователем для оценки производительности системы [24, с. 2]. Однако проблема объективной оценки машинного перевода до сих пор не решена. Машинный перевод, в основном, оценивается по параметрам достоверности и грамотности. Достоверность отражает полноту и корректность передачи информации, содержащейся в тексте оригинала, при его переводе на другой язык. Грамотность отражает грамматическую правильность изложения переведенного текста на языке перевода с учетом специфики переводимого текста.

Так же одним из способов оценки адекватности перевода является анализ ошибок. Анализ ошибок представляет собой процесс классификации и идентификации ошибок в тексте машинного перевода. Однако субъективные суждения об адекватности перевода априори не могут восприниматься в качестве объективной оценки адекватности перевода. К тому же, на субъективные суждения нередко влияют различные внешние факторы, такие как настроение, степень бодрости, наличие заболеваний и т.д. Более того, когда известно содержание текста, оценка его перевода происходит иначе, чем если бы содержание не было известно. Поэтому, все настоящее время ведутся попытки сделать оценку машинного перевода более объективной посредством разработки автоматических систем оценки МП, как, например, BLEU (BiLingal Evaluation Understudy). Это одна из наиболее распространенных систем автоматического перевода. Алгоритм BLEU сравнивает последовательные фразы автоматического перевода с последовательными фразами, которые



он находит в эталонном переводе, и взвешенно подсчитывает количество совпадений. Эти совпадения не зависят от позиции. Высшая степень совпадения указывает на более высокую степень сходства с эталонным переводом и более высокий балл. Внятность и грамматика не учитываются. Однако такие системы, основанные на количестве совпадений слов в машинном переводе текста и в переводе, сделанном человеком, не обеспечивают должного качества оценки и, в основном, используются только разработчиками систем МП.

Для повышения объективности определения качества МП можно использовать количественную оценку, вычисленную по следующей формуле:

$$E = (N(\text{sem\&lex}) \cdot 10 + N(\text{synt}) \cdot 5 + N(\text{morph}) \cdot 3 + N(\text{cov}) \cdot 2 + N(\text{style})) / N(w),$$

где E – общая оценка корректности машинного перевода;

N(w) – количество слов в тексте;

N(sem&lex) – количество семантических и лексических ошибок;

N(synt) – количество синтаксических ошибок;

N(morph) – количество морфологических ошибок;

N(style) – количество стилистических ошибок;

N(cov) – количество непереведенных слов.

Чем ниже показатель E, тем выше качество машинного перевода. [17, с. 26].

#### 1.4 Специфика перевода технических текстов

Опираясь на формулировку Жидкова А.В., основная цель технической литературы – это максимально понятно и точно довести конкретную информацию до читателей. Это достигается логически аргументированным изложением материала при отсутствии использования

эмоционально окрашенных выражений и вольных грамматических конструкций. Такой метод изложения можно именовать формально-логическим. Техническим текстам свойственен конкретный метод подачи фактов, доминирует формальная, почти математическая строгая, точная и четкая формулировка фактов, где автор старается исключить возможность произвольно толковать существо предмета исследования [9].

Стоит отметить, что одним из характерных атрибутов технической документации является терминологический аспект. Многие практики и теоретики перевода особое внимание уделяют терминологическим особенностям технических текстов. Согласно исследованиям П. Ньюмарка термины занимают 5-10 % от всего объема технического текста [29]. Как отмечает Дж. Сагер, основная трудность заключается не столько в переводе терминов, сколько в их идентификации. Отдельно стоит заметить, что довольно часто тексты технической направленности содержат локальные термины, понятные и часто употребляемые сотрудниками того или иного предприятия, а также общепринятые в определенных кругах профессионализмы.

Помимо терминологического аспекта, техническая документация также имеет свой уникальный стилистический аспект. Зачастую стилистика технических текстов вызывает трудности при переводе, поэтому проблема ее передачи до сих пор является актуальной. Дж. Берн полагает, что данная проблема связана с разным пониманием природы стиля и распространенным мнением, что только художественный текст обладает стилем. Вместе с тем, если под стилем понимается способ описания объектов, отбора слов и способа построения предложений, тогда стиль так же, если не больше, важен и в техническом переводе. Следует отметить, что проблема стиля как фундаментального понятия стилистики разрабатывается школой функциональной стилистики, согласно которой «стиль творится и выражается в речевой деятельности, в процессе употребления языка и запечатлевается в тексте. Стиль – это одно из

существенных свойств текста, обусловленных в той или иной сфере и ситуации общения, определенной совокупностью экстралингвистических стилеобразующих факторов...» [10, с. 511]. Следовательно, можно предположить, что техническая сфера как самостоятельная сфера деятельности обуславливает порождение специального технического стиля речи.

Существует большое количество видов технических текстов, однако, в данной работе нас интересует перевод технических описаний и спецификаций.

Перевод технических спецификаций и описаний – это технический перевод, который выполняется для знакомства с информацией о каких-либо моделях зарубежной техники.

Технические описания содержат такие разделы, как описание внешнего вида модели, описание функций, которая выполняет данная модель, определение ее основных технических характеристик и их плюсов и минусов, описание комплектации модели, требований к аппаратному и программному обеспечению, конфигурации и совместимости, разнообразные приложения. Спецификации также описывают общие характеристики, область применения, инструкции по применению, технические характеристики. Основным отличием технических описаний от спецификаций является то, что последние описывают параметры одних моделей в сопоставлении с параметрами других моделей. Технические описания и спецификации часто трудно воспринимаются реципиентом. Поэтому в данном случае главной задачей переводчика является адекватная передача содержания описания, которая не создаст трудностей восприятием текста перевода реципиентом [5].

## ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Сгруппируем всю информацию о машинном переводе, изученную в ходе написания первой главы.

Разработка систем машинного перевода является частью научно-технического прогресса, поэтому создаются новые виды систем машинного перевода, и постоянно повышается их качество.

Мы рассмотрели историю машинного перевода, отметив все наиболее важные события, когда-либо значительно повлиявшие на становление и развитие машинного перевода как отдельной отрасли.

Мы выделили основные типы систем машинного перевода, их классификацию и характеристики, а также их теоретические преимущества и недостатки.

Помимо особенностей систем машинного перевода, мы выделили ряд трудностей, возникающих у переводчиков при работе с системами машинного перевода, а также несколько способов взаимодействия переводчиков при работе с системами машинного перевода.

Мы выделили общие критерии оценки адекватности машинного перевода, возможные типы ошибок, допускаемых в переводах систем МП, а также формулу количественной оценки адекватности перевода.

Так как в качестве материала для данного исследования были выбраны технические тексты, мы рассмотрели общие сведения о них, а также их специфику в контексте перевода.

## ГЛАВА 2. АНАЛИЗ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ОЦЕНКА ЕГО АДЕКВАТНОСТИ

Чтобы подкрепить теоретическую часть исследования, проанализируем машинный перевод нескольких технических текстов в виде руководств по эксплуатации инструментов от фирмы «Makita» с английского языка на русский язык. Перевод выполним с помощью трех разных систем машинного перевода, а именно: DeepL Translate, SYSTRAN и Google Translate, сравним его с профессиональным человеческим переводом, а также выделим преимущества и недостатки каждой из рассматриваемых систем машинного перевода. Для решения данной задачи используем методы анализа, сравнения, сопоставительный метод, субъективную оценку адекватности, а так же формулу количественной оценки для повышения объективности общей оценки адекватности машинного перевода.

### 2.1 Машинный перевод руководства по эксплуатации. Настольный распиловочный станок

В качестве первого текста для анализа машинного перевода был взят отрывок из руководства по эксплуатации настольного распиловочного станка модели 2704N от фирмы «Makita» объемом в 546 слов [27]. Примеры ошибок системы DeepL Translate представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Примеры ошибок DeepL Translate

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод DeepL Translate
Locate the table saw in a well lit and level area where you can maintain good footing and balance.	Размещайте настольный распиловочный станок в хорошо освещенном и ровном месте, где вы всегда	Расположите <u>настольную пилу</u> в хорошо освещенном и ровном месте, где вы сможете <u>хорошо стоять</u> и

	сможете сохранять устойчивое положение и равновесие.	держат равновесие.
If during operation there is any tendency for the table saw to tip over, slide or move, the work bench or table saw stand should be secured to the floor.	Если во время работы есть вероятность переворачивания, скольжения или смещения настольного распиловочного станка, необходимо закрепить на полу верстак или стойку для распиловочного станка.	Если во время работы <u>существует тенденция</u> к опрокидыванию, скольжению или перемещению <u>настольной пилы</u> , необходимо закрепить <u>рабочий стол</u> или <u>подставку для настольной пилы</u> на полу.
Fig.4: 1. Miter gauge Fig.5: 1. Rip fence 2. Push stick 3. Anti-kickback pawls	Рис.4: 1. Поперечный упор Рис.5: 1. Направляющая планка 2. Планка-толкатель 3. Стопоры для предотвращения отдачи	Рис.4: 1. <u>Калибр для торцовки</u> ; Рис.5: 1. <u>Ограждение</u> , 2. <u>Нажимная рукоятка</u> , 3. <u>Противооткатные щеколды</u> .
WARNING: Never defeat or remove the blade guard. An exposed blade as a result of defeated guarding may result in serious personal injury during operation.	ОСТОРОЖНО: Запрещено убирать или снимать ограждение диска. Открытый диск в случае поломки ограждения может стать причиной тяжелых травм во время работы.	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Никогда не снимайте и <u>не повреждайте</u> защиту лезвия. Открытое лезвие в результате <u>снятия защиты</u> может привести к серьезным травмам во время работы.
WARNING: Never use the tool if the blade guard is damaged, faulty or removed. Operation of the tool with a damaged, faulty or removed guard may result in serious personal injury.	ОСТОРОЖНО: Запрещается пользоваться инструментом, если ограждение диска повреждено, неисправно или снято.	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Никогда не используйте инструмент, если защитный кожух <u>ножа</u> поврежден, неисправен или снят.
Any irregular operation of the blade guard and sub guard should be corrected immediately.	Немедленно устраняйте любые неисправности ограждения диска и дополнительного ограждения.	Любые нарушения в работе защитного кожуха <u>ножа</u> и <u>подзащитного кожуха</u> должны быть немедленно устранены.
If the see-through parts become dirty, or sawdust adheres to them in such a way that the blade and/or workpiece is no longer easily visible, unplug the tool and clean the see-through parts carefully with a damp cloth.	Если прозрачные детали загрязнены или если опилки настолько прилипли к ним, что диск и/или обрабатываемую деталь уже не видны, выньте штекер станка из розетки и тщательно очистите прозрачные части влажной тканью.	Если <u>видимые</u> части загрязнены или опилки налипли на них так, что лезвие и/или заготовка <u>перестали быть хорошо видны</u> , отключите инструмент от сети и тщательно очистите <u>видимые</u> части влажной тканью.

Всего в тексте перевода было допущено 49 ошибок. Из них:

1. Семантические ошибки – 11.

2. Лексические ошибки – 30.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 0.
5. Стилистические ошибки – 8.
6. Непереведенные слова – 0.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(11+30) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(0) \cdot 3 + N(0) \cdot 2 + N(8)) / N(546)$$

$$E = 0,77$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,77. С учетом объема переводимого текста данный коэффициент больше тяготеет к показателю низкой адекватности перевода.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает средней адекватностью, так как в целом передает смысл оригинального текста, но местами допускает ошибки в технической терминологии и стилистике.

Для анализа ошибок SYSTRAN рассмотрим таблицу 2.

Таблица 2 – Примеры ошибок SYSTRAN

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод SYSTRAN
10 wood screw 40 mm min. length	Винты по дереву 10 шт., мин. длина 40 мм	10 <u>деревянный винт</u> , мин. длина 40 мм
It should be installed in an area that leaves enough room to easily handle the size of your workpieces.	Станок следует устанавливать на просторном участке, чтобы можно было легко манипулировать заготовками разного размера.	<u>Он должен быть установлен в области, которая оставляет достаточно места, чтобы легко обрабатывать размер ваших деталей.</u>
The table saw should be secured with four screws or bolts to the work bench or table saw stand using the holes provided in the bottom of the table saw.	Настольный распиловочный станок необходимо зафиксировать четырьмя винтами или болтами на верстаке или стойке для распиловочного станка с использованием отверстий, которые	Станок для пилы следует крепить четырьмя винтами или болтами к станку для работы или станку для пилы с помощью отверстий в нижней части пилы для стола.

	имеются в дне настольного распиловочного станка.	
Fig.5: 1. Rip fence 2. Push stick 3. Anti-kickback pawls	Рис.5: 1. Направляющая планка 2. Планка-толкатель 3. Стопоры для предотвращения отдачи	Рис. 5. 1. <u>Рвать забор</u> 2. <u>Толкайте палку</u> 3. <u>Анти-отката пещки</u>
CAUTION: Always be sure that the tool is switched off and unplugged before adjusting or checking function on the tool.	ВНИМАНИЕ: Перед регулировкой или проверкой функций инструмента обязательно убедитесь, что он выключен и его вилка вынута из розетки.	ВНИМАНИЕ! Перед настройкой или проверкой функции инструмента <u>всегда убедитесь, что он выключен и отключен</u> от розетки.
An exposed blade as a result of defeated guarding may result in serious personal injury during operation.	Открытый диск в случае поломки ограждения может стать причиной тяжелых травм во время работы.	<u>Открытый лезвие</u> в результате <u>поражения защитников</u> может привести к серьезным травмам во время работы.
DO NOT DEFEAT OR REMOVE BLADE GUARD AND SUB GUARD.	НЕ УДАЛЯЙТЕ И НЕ СНИМАЙТЕ ОГРАЖДЕНИЕ ДИСКА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ.	<u>НЕ УНИЧТОЖАЙТЕ И НЕ ВЫНИМАЙТЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ЛЕЗВИЯ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ПОДУШЕК.</u>

Всего в тексте перевода было допущено 57 ошибок. Из них:

1. Семантические ошибки – 36.
2. Лексические ошибки – 10.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 2.
5. Стилистические ошибки – 8.
6. Непереведенные слова – 1.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(36+10) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(2) \cdot 3 + N(1) \cdot 2 + N(8)) / N(546)$$

$$E = 0,87$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,87. С учетом объема переводимого текста данный коэффициент является показателем низкой адекватности перевода.



Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает низкой адекватностью, так как слабо передает смысл оригинального текста, а также допускает большое количество ошибок в технической терминологии и стилистике.

В таблице 3 представлены ошибки, допущенные Google Translate.

Таблица 3 – Примеры ошибок Google Translate

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод Google Translate
When securing the table saw on the work bench, make sure that there is an opening in the top of the work bench the same size as the opening in the bottom of the table saw so the sawdust can drop through.	При закреплении настольного распиловочного станка на верстаке убедитесь, что размер отверстия в верхней части верстака соответствует размеру отверстия в дне настольного распиловочного станка. Это необходимо для удаления опилок.	При закреплении настольной пилы на верстаке убедитесь, что в верхней части верстака имеется отверстие того же размера, что и отверстие в нижней части настольной пилы, <u>через которое могут падать опилки.</u>
Storing accessories	Хранение дополнительного оборудования	Хранение <u>аксессуаров</u>
An exposed blade as a result of defeated guarding may result in serious personal injury during operation.	Открытый диск в случае поломки ограждения может стать причиной тяжелых травм во время работы.	Открытое лезвие в результате <u>нарушения ограждения</u> может привести к серьезной травме во время работы.
Anti-kickback pawls	Стопоры для предотвращения отдачи	<u>Собачки</u> для защиты от отдачи
Do not use solvents or any petroleum-based cleaners because this may cause damage to the parts.	Не используйте растворители или очистители на основе бензина. Они могут повредить детали.	Не используйте растворители или очистители на <u>нефтяной</u> основе, так как это может привести к повреждению деталей.
DO NOT DEFEAT OR REMOVE BLADE GUARD AND SUB GUARD.	НЕ УДАЛЯЙТЕ И НЕ СНИМАЙТЕ ОГРАЖДЕНИЕ ДИСКА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ.	НЕ РАЗБИРАЙТЕ И НЕ СНИМАЙТЕ <u>ЗАЩИТУ НОЖА</u> И <u>ВСПОМОГАТЕЛЬНУЮ ЗАЩИТУ.</u>

Всего в тексте перевода было допущено 15 ошибок. Из них:

1. Семантические ошибки – 4.

2. Лексические ошибки – 9.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 0.
5. Стилистические ошибки – 2.
6. Непереведенные слова – 0.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(4+9) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(0) \cdot 3 + N(0) \cdot 2 + N(2)) / N(546)$$

$$E = 0,24$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,24. С учетом объема переводимого текста данный коэффициент больше тяготеет к высокой адекватности перевода. С этой точки зрения данный перевод можно назвать адекватным.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает высокой адекватностью, так как довольно точно передает смысл оригинального текста. Несмотря на то, что в переводе встречаются лексико-семантические и стилистические ошибки, специфика технических текстов соблюдается, и большая часть технических терминов переводится верно.

## 2.2 Машинный перевод руководства по эксплуатации. Ручной лобзик

В качестве второго текста для анализа машинного перевода был взят отрывок из руководства по эксплуатации ручного лобзика моделей 4326, 4327, 4328, 4329 от фирмы «Makita» объемом в 562 слова [28]. В таблицах 4 – 6 представлены ошибки, обнаруженные при машинном переводе данного отрывка.

Таблица 4 – Примеры ошибок DeepL Translate

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод DeepL Translate
Hold the power tool by insulated gripping surfaces, when performing an operation where the cutting accessory may contact hidden wiring or its own cord.	Если при выполнении работ существует риск контакта режущего инструмента со скрытой электропроводкой или собственным шнуром питания, держите электроинструмент за специально предназначенные изолированные поверхности	Держите электроинструмент за изолированные <u>поверхности захвата</u> при выполнении операций, при которых <u>режущая принадлежность</u> может соприкоснуться со скрытой проводкой или собственным шнуром.
Always use safety glasses or goggles. Ordinary eye or sun glasses are NOT safety glasses.	Обязательно надевайте защитные очки или защитную маску для лица. Обычные или солнцезащитные очки НЕ ЯВЛЯЮТСЯ защитными очками.	Всегда используйте защитные очки или <u>очки-тренажеры</u> . Обычные <u>глазные</u> или солнечные очки НЕ являются защитными.
Always switch off and wait for the blade to come to a complete stop before removing the blade from the workpiece.	Перед извлечением полотна из детали всегда выключайте инструмент и ждите остановки движения полотна.	<u>Всегда выключайте и дожидайтесь полной остановки лезвия</u> , прежде чем <u>снять</u> его с заготовки.
DO NOT let comfort or familiarity with product (gained from repeated use) replace strict adherence to safety rules for the subject product.	НЕ ДОПУСКАЙТЕ, чтобы удобство или опыт эксплуатации данного устройства (полученный от многократного использования) доминировали над строгим соблюдением правил техники безопасности при обращении с этим устройством.	<u>НЕ позволяйте комфорту или знакомству с продуктом</u> (полученному в результате многократного использования) <u>заменить</u> строгое соблюдение правил безопасности для данного продукта.
For cutting mild steel, stainless steel and plastics.	Для резки мягкой, нержавеющей стали и пластмассы.	Для резки <u>низкоуглеродистой</u> стали, нержавеющей стали и пластмасс.

Всего в тексте перевода была допущена 41 ошибка. Из них:

1. Семантические ошибки – 9.
2. Лексические ошибки – 17.
3. Синтаксические ошибки – 1.
4. Морфологические ошибки – 2.

5. Стилистические ошибки – 12.

6. Непереведенные слова – 0.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(9+17) \cdot 10 + N(1) \cdot 5 + N(2) \cdot 3 + N(0) \cdot 2 + N(12)) / N(562)$$

$$E = 0,5$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,5. С учетом объема переводимого текста данный коэффициент является показателем нейтральной адекватности перевода.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает средней адекватностью, так как он вполне допустим по всем оцениваемым параметрам.

Таблица 5 – Примеры ошибок SYSTRAN

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод SYSTRAN
Jig saw safety warnings	Правила техники безопасности при эксплуатации лобзика	<u>Джиг</u> <u>увидел</u> предупреждения безопасности.
Cutting accessory contacting a "live" wire may make exposed metal parts of the power tool "live" and could give the operator an electric shock.	Контакт с проводом под напряжением может стать причиной поражения оператора током.	<u>Режущий</u> <u>аксессуар</u> , контактирующий с <u>"живым"</u> <u>проводом</u> , <u>может сделать</u> <u>открытые</u> <u>металлические</u> <u>части</u> электроинструмента <u>"живыми"</u> и <u>может дать</u> <u>оператору</u> <u>удар</u> <u>током</u> .
Avoid cutting nails. Inspect workpiece for any nails and remove them before operation.	Избегайте попадания режущего инструмента на гвозди. Перед пилением осмотрите деталь и убедитесь в отсутствии гвоздей.	Избегайте резки <u>ногтей</u> . Осмотрите обрабатываемую деталь на наличие <u>гвоздей</u> и удалите их перед операцией.
Do not cut oversize workpiece.	Не распиливайте детали, превышающие допустимый размер.	Не режьте заусенец.
Make sure the blade is not contacting the workpiece before the switch is turned on.	Перед включением переключателя убедитесь в том, что полотно не касается обрабатываемой детали.	Перед включением <u>коммутатора</u> убедитесь, что <u>лопасть</u> не касается заготовки.
Release the switch trigger to	Отпустите триггерный	Для остановки отпустите

stop.	переключатель остановки.	для	<u>триггер switch.</u>
-------	-----------------------------	-----	------------------------

Всего в тексте перевода было допущено 48 ошибок. Из них:

1. Семантические ошибки – 18.
2. Лексические ошибки – 18.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 1.
5. Стилистические ошибки – 10.
6. Непереведенные слова – 1.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(18+18) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(1) \cdot 3 + N(1) \cdot 2 + N(10)) / N(562)$$

$$E = 0,67$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,67. С учетом объема переводимого текста данный коэффициент больше тяготеет к низкой адекватности перевода.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает низкой адекватностью, так как слабо передает смысл оригинального текста, а также часто допускает грубые ошибки в технической терминологии и стилистике.

Таблица 6 – Примеры ошибок Google Translate

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод Google Translate
Use clamps or another practical way to secure and support the workpiece to a stable platform.	Для фиксации разрезаемой детали на устойчивой поверхности используйте зажимы или другие соответствующие приспособления.	Используйте зажимы или другой практичный способ <u>закрепить и зафиксировать</u> заготовку на устойчивой <u>платформе</u> .
Holding the workpiece by hand or against your body leaves it unstable and may lead to loss of control.	Никогда не держите распиливаемые детали в руках и не прижимайте их к телу, так как это не обеспечит <u>устойчивого</u>	Если держать заготовку руками или прижимать к себе, <u>она</u> <u>остаётся</u> <u>неустойчивой</u> и может привести к потере

	положения детали и может привести к потере контроля над инструментом.	<u>контроля.</u>
Do not cut oversize workpiece.	Не распиливайте детали, превышающие допустимый размер.	Не режьте заготовку <u>слишком большого размера.</u>
Some material contains chemicals which may be toxic. Take caution to prevent dust inhalation and skin contact. Follow material supplier safety data.	Некоторые материалы могут содержать токсичные химические вещества. Примите соответствующие меры предосторожности, чтобы избежать вдыхания или контакта с кожей таких веществ. Соблюдайте требования, указанные в паспорте безопасности материала.	Некоторые материалы содержат химические вещества, которые могут быть токсичными. Соблюдайте осторожность, чтобы предотвратить вдыхание <u>пыли</u> и контакт с кожей. <u>Соблюдайте данные по безопасности поставщиков материалов.</u>

Всего в тексте перевода было допущено 18 ошибок. Из них:

1. Семантические ошибки – 4.
2. Лексические ошибки – 9.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 0.
5. Стилистические ошибки – 5.
6. Непереведенные слова – 0.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(4+9) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(0) \cdot 3 + N(0) \cdot 2 + N(5)) / N(562)$$

$$E = 0,24$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,24. С учетом объема переводимого текста данный коэффициент больше тяготеет к высокой адекватности перевода. С этой точки зрения данный перевод можно назвать адекватным.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает высокой адекватностью, так как довольно точно передает смысл оригинального текста. Несмотря на то, что в переводе встречаются лексико-семантические и стилистические ошибки, специфика технических

текстов соблюдается, и большая часть технических терминов переводится верно.

### 2.3 Машинный перевод руководства по эксплуатации. Настольный точильный станок

В качестве третьего текста для анализа машинного перевода был взят отрывок из руководства по эксплуатации настольного точильного станка моделей GB602, GB602W и GB801 от фирмы «Makita» объемом в 546 слов [26]. Рассмотрим таблицы 7 – 9 для анализа ошибок в машинного перевода данного документа.

Таблица 7 – Примеры ошибок DeepL Translate

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод DeepL Translate
An easy access On/Off switch convenience and safety.	Удобный доступ к переключателю Вкл./Выкл. обеспечивает простоту и безопасность.	<u>Легкодоступный выключатель включения/выключения</u> обеспечивает удобство и безопасность.
WORK REST	ОПОРА	РАБОЧИЙ УСТОЙ
Adjust the distance between the wheel and work rest to maintain 1.6 mm. or less separation as diameter of the wheel decreases with use.	Отрегулируйте расстояние между диском и опорой, чтобы оно составляло 1,6 мм или менее, поскольку по мере эксплуатации диаметр диска постепенно уменьшается.	Отрегулируйте расстояние между кругом и рабочим упором <u>для поддержания разделения 1,6 мм. или меньше</u> , так как диаметр круга уменьшается при использовании.
It is important to keep moving the object back and forth across the grinding wheel and to cool the object frequently using the grinder's coolant tray.	Очень важно продолжать перемещать деталь вперед и назад по шлифовальному диску, периодически охлаждая деталь с помощью поддона для охлаждающей жидкости.	Важно постоянно перемещать предмет вперед-назад по шлифовальному кругу и <u>часто</u> охлаждать его с помощью <u>ванночки</u> для охлаждающей жидкости.
Adjustable knob	Ручка регулировки	<u>Регулируемая ручка</u>
Mount the left and right eye shield-mounting arm to the inside of the wheel guards using the clamp Brackets,	Установите левый и правый кронштейны для защитных щитков на внутреннюю сторону ограждений диска	Установите левый и правый кронштейны для крепления защитного щитка на внутренней стороне

hex bolts (M6 X 30 mm), and washers (6 mm).	с помощью зажимов, болтов с шестигранной головкой (M6 X 30 мм) и шайб (6 мм).	защитных кожухов <u>колес</u> с помощью <u>кронштейнов</u> , шестигранных болтов (M6 X 30 мм) и шайб (6 мм).
---	---	--

Всего в тексте перевода была допущена 41 ошибка. Из них:

1. Семантические ошибки – 17.
2. Лексические ошибки – 15.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 0.
5. Стилистические ошибки – 7.
6. Непереведенные слова – 2.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(17+15) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(0) \cdot 3 + N(2) \cdot 2 + N(7)) / N(546)$$

$$E = 0,6$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,6. С учетом объема переводимого текста и данного коэффициента можно сказать, что перевод выполнен адекватно.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает средней адекватностью, так как он вполне допустим по всем оцениваемым параметрам.

Таблица 8 – Примеры ошибок SYSTRAN

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод SYSTRAN
Powered by a precision-built electric induction motor, your bench grinder has sufficient power to handle tough grinding jobs.	Точильный станок, приводимый в действие прецизионным асинхронным электромотором, обладает достаточной мощностью для выполнения сложных задач по шлифовке.	Питание от <u>прецизионного электродвигателя индукции</u> , <u>ваш шлифовальный станок</u> имеет <u>достаточную мощность</u> для обработки жестких шлифовальных работ.
New wheels sometimes require dressing to true up the face of the wheel.	Новые диски иногда требуют правки для доводки поверхности диска.	Новые <u>колеса</u> иногда требуют <u>переодевания</u> , <u>чтобы истинное лицо</u>



		<u>колеса.</u>
SAFETY EYE SHIELD AND SPARK DEFLECTOR	ЗАЩИТНЫЙ ЩИТОК ДЛЯ ГЛАЗ И ДЕФЛЕКТОР ИСКР	<u>ЗАЩИТНЫЙ ГЛАЗНОЙ ЭКРАН И ДЕФЛЕКТОР ИСКР</u>
Do not grind with the safety shield raised; always wear safety glasses for personal protection.	Не работайте с поднятым защитным щитком; обязательно надевайте защитные очки.	<u>Не измельчайте при поднятом защитном щите; всегда надевайте защитные очки для личной защиты.</u>
WORK REST	ОПОРА	<u>ОТДЫХ НА РАБОТЕ</u>
Generally the object being ground is done slightly above center of the grinding wheel.	Обычно обрабатываемую деталь прижимают чуть выше центра шлифовального диска.	Как правило, <u>измельчаемый объект выполняется чуть выше центра шлифовального круга.</u>
Eye shield mounting arm	Кронштейн для крепления защитного щитка для глаз	<u>Монтажная рука для защиты глаз</u>

Всего в тексте перевода было допущено 70 ошибок. Из них:

1. Семантические ошибки – 10.
2. Лексические ошибки – 46.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 0.
5. Стилистические ошибки – 11.
6. Непереведенные слова – 3.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(10+46) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(0) \cdot 3 + N(3) \cdot 2 + N(11)) / N(546)$$

$$E = 1,06$$

Количественная оценка данного перевода равна 1,06. С учетом объема переводимого текста данный коэффициент является показателем крайне низкой адекватности перевода.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает низкой адекватностью, так как слабо передает смысл оригинального текста, а также часто допускает грубые ошибки в технической терминологии и стилистике.

Таблица 9 – Примеры ошибок Google Translate

Оригинал	Профессиональный человеческий перевод	Перевод Google Translate
Before attempting to use your new tool, familiarize yourself with all operating features and safety requirements.	Перед использованием нового инструмента ознакомьтесь с функциональными возможностями и требованиями техники безопасности.	Прежде чем <u>пытаться использовать</u> новый инструмент, ознакомьтесь со всеми рабочими функциями и требованиями безопасности.
Carefully read this operator's manual before using your grinder.	Внимательно прочтите руководство оператора, прежде чем приступить к использованию точильного станка.	Внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации перед использованием <u>кофемолки</u> .
Generally the object being ground is done slightly above center of the grinding wheel.	Обычно обрабатываемую деталь прижимают чуть выше центра шлифовального диска.	Обычно <u>шлифуемый объект</u> делается <u>немного выше</u> центра шлифовального круга.
Work rest (right)	Опора (правая)	Рабочий отдых (справа)
To prevent personal injury, never operate the bench grinder unless the safety eye shields and spark deflectors are properly installed and in place.	В целях предотвращения травм запрещается работать на шлифовальном станке, если не установлены должным образом защитные щитки для глаз и дефлекторы искр.	Во избежание травм никогда не работайте на настольном шлифовальном станке, если <u>защитные очки</u> и искроуловители <u>не установлены</u> и <u>не установлены</u> должным образом.
Mount the blade work rest to the work rest bracket using the two hex bolts.	Установите опору для полотна на кронштейн с помощью двух болтов с шестигранной головкой.	Закрепите <u>рабочий стол отвала</u> на <u>кронштейне рабочего стола</u> с помощью двух болтов с шестигранной головкой.

Всего в тексте перевода было допущено 36 ошибок. Из них:

1. Семантические ошибки – 8.
2. Лексические ошибки – 22.
3. Синтаксические ошибки – 0.
4. Морфологические ошибки – 0.
5. Стилистические ошибки – 6.
6. Непереведенные слова – 0.

Для повышения объективности оценки адекватности перевода используем формулу количественной оценки:

$$E = (N(8+22) \cdot 10 + N(0) \cdot 5 + N(0) \cdot 3 + N(0) \cdot 2 + N(6)) / N(546)$$

$$E = 0,56$$

Количественная оценка данного перевода равна 0,56. С учетом объема переводимого текста и данного коэффициента можно сказать, что перевод выполнен вполне адекватно.

Оценивая данный перевод субъективно, можно сказать, что он обладает средней адекватностью, так как он вполне допустим по всем оцениваемым параметрам.

Итак, мы рассмотрели машинный перевод трех руководств по эксплуатации с учетом количественной и субъективной оценки адекватности. Теперь сгруппируем все полученные коэффициенты и внесем их в таблицу 10.

Таблица 10 – Количественная оценка систем МП

Документация \ Системы МП	DeepL Translation	SYSTRAN	Google Translate
Руководство по эксплуатации настольного распилочного станка	0,77	0,87	0,24
Руководство по эксплуатации ручного лобзика	0,5	0,67	0,24
Руководство по эксплуатации настольного точильного станка	0,6	1,06	0,56
Средний коэффициент	0,62	0,87	0,35

Таким образом, можно сделать несколько выводов.

Google Translate имеет самые низкие коэффициенты количественной оценки перевода, а значит, обладает самой высокой степенью адекватности в сравнении с другими исследуемыми системами МП.

SYSTRAN, напротив, имеет самые высокие коэффициенты количественной оценки перевода, а значит, обладает самой низкой степенью адекватности в сравнении с другими исследуемыми системами МП.

DeepL Translation в сравнении с другими исследуемыми системами МП имеет средние коэффициенты количественной оценки перевода.

Однако также стоит отметить некоторые уникальные моменты в переводе данных текстов.

В первую очередь стоит отметить, что все три исследуемые системы машинного перевода имеют тенденцию к различию в переводе одних и тех же терминов в одном и том же контексте. Например, система DeepL Translate при переводе руководства по эксплуатации настольного распиловочного станка в одном и том же контексте перевела термин «blade guard» сначала как «защита лезвия», а затем как «защитный кожух ножа» (таблица 11).

Таблица 11 – Особенности в переводе DeepL Translation

Оригинал	Перевод DeepL Translation
<p>WARNING: Never defeat or remove the blade guard. An exposed blade as a result of defeated guarding may result in serious personal injury during operation.</p> <p>WARNING: Never use the tool if the blade guard is damaged, faulty or removed. Operation of the tool with a damaged, faulty or removed guard may result in serious personal injury [27, с. 12].</p>	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Никогда не снимайте и не повреждайте <u>защиту лезвия</u>. Открытое лезвие в результате снятия защиты может привести к серьезным травмам во время работы.</p> <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Никогда не используйте инструмент, если <u>защитный кожух ножа</u> поврежден, неисправен или снят. Эксплуатация инструмента с поврежденным, неисправным или снятым защитным кожухом может привести к серьезным травмам.</p>

Стоит отметить, что не только сам термин был переведен иначе, но и оба его лексических компонента по отдельности претерпели изменения: сначала слово «blade» было переведено как «лезвие», а затем как «нож». Такое же изменение было в слове «guard», которое сначала было переведено как «защита», а затем как «защитный кожух». Аналогичные ситуации также встречались в переводах систем SYSTRAN и Google Translate.

В некоторых случаях при переводе рассматриваемых руководств по эксплуатации системы МП упустили или же дополняли значения слов или предложений. Например, система SYSTRAN при переводе предложения «...enough room to easily handle the size of your workpieces» [27, с.12] не упомянула размер обрабатываемых заготовок: «достаточно места для удобной обработки заготовок». Человек же не упустил данный момент: «...чтобы можно было легко манипулировать заготовками разного размера» [27, с. 75]. В ином случае, в отличие от человека, SYSTRAN наоборот расширил значение слова, переведя термин «wrench» не просто как «ключ», но как «гаечный ключ».

Учитывая все вышеописанные аспекты, выявленные при анализе машинного перевода, можно сказать, что лучше всех со своей задачей справилась гибридная система Google Translate, так как в переводах рассматриваемой документации данная система МП допустила наименьшее количество ошибок, а ее коэффициент количественной оценки является самым низким среди исследуемых систем МП. С помощью Google Translate можно переводить техническую документацию, но для достижения максимальной степени адекватности потребуется некоторая постредактура. Главным преимуществом Google Translate является высокая точность перевода терминологии. Главным недостатком данной системы МП можно назвать калькирование английских конструкций.

На второе место можно поставить систему DeepL Translate. Эта система машинного перевода является нейронной. Несмотря на наличие различных лексико-семантических, стилистических и даже иногда морфологических ошибок, данная система МП хорошо справилась со своей задачей. Согласно коэффициентам количественной оценки, переводы так же можно назвать адекватными. Система DeepL Translate распознает техническую терминологию в тексте оригинала, но не всегда выполняет контекстуально верный перевод. С помощью данной системы МП можно выполнять перевод технической документации, но при этом

потребуется весомая постредактура. Главным достоинством DeepL Translate можно назвать большую покрываемость текста. Главным недостатком данной системы МП является неточность в переводе терминологии.

Хуже всех со своей задачей справилась система МП на основе правил SYSTRAN. В переводах технической документации данная система МП допускает много лексико-семантических и стилистических ошибок, а так же в некоторых случаях и вовсе не переводит слова. Система SYSTRAN имеет самый низкий коэффициент количественной оценки среди трех исследуемых систем МП. Все переводы, выполненные данной системой, обладают крайне низкой степенью адекватности, поэтому SYSTRAN не рекомендуется для перевода технической документации. Главным преимуществом данной системы МП является большая покрываемость текста. Главными недостатками SYSTRAN являются крайне низкая точность перевода терминологии, широкое использование калькирования, а также несоответствие перевода стилю оригинала.

## ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

Опираясь на современную классификацию систем МП, мы отобрали для анализа три системы МП разного типа. В качестве материала перевода мы взяли техническую документацию в виде руководств по эксплуатации на английском языке с переводом на русский. Выполнив перевод данной документации через исследуемые системы МП, отдельно для каждого выполненного перевода мы выделили все допущенные ошибки, высчитали коэффициент количественной оценки, выявили особенности, а также дали субъективную оценку. Помимо индивидуальной оценки каждого перевода мы вывели общий коэффициент количественной оценки с учетом всей выполненной системами МП работы.

Также можно отметить, что хоть все исследуемые системы машинного перевода допускали лексико-семантические, стилистические и морфологические ошибки, лишь одна из данных систем допустила ошибку в синтаксисе, что говорит о развитии систем МП.

Основываясь на всех вышеуказанных выводах, мы выяснили основные практические преимущества и недостатки данных систем МП.

Сгруппировав все полученные результаты, мы выяснили, что лучше всех с переводами технической документации справляется гибридная система машинного перевода Google Translate. Она включает в себе два типа систем: нейронную систему и статистическую систему. Несмотря на то, что система DeepL Translate так же является нейронной, переводы, выполненные с помощью нее, оказались несколько менее адекватными. Худшие результаты показала SYSTRAN – система МП на основе правил.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании были рассмотрены основные типы систем МП, их классификация, характерные особенности каждой системы, специфика перевода технической документации, программные особенности исследуемых систем МП, их преимущества и недостатки, а также их использование на практике.

В первой главе данной работы были рассмотрены основные типы систем машинного перевода, их классификация, характерные особенности каждого типа систем машинного перевода, программные особенности исследуемых систем машинного перевода, а также специфика перевода технической документации.

Во второй главе был проведен анализ машинного перевода технической документации с помощью систем DeepL Translation, SYSTRAN и Google Translate.

Анализ позволил вывести характеристику адекватности данных систем машинного перевода, а так же на практике выявить их преимущества и недостатки.

На основании проделанного нами исследования, можно сделать вывод, что машинный перевод в наше время уже достиг определенных высот, но все еще не способен полностью заменить человека в лингвистической переводческой деятельности, поскольку не обладает достаточным искусственным интеллектом, чтобы с высокой точностью определять значения терминов, структуру языка оригинала и языка перевода, а также качественно интерпретировать языковые единицы между двумя разнотруктурными языками.

Подытоживая, отметим, что цель исследования была успешно выполнена, так как мы рассмотрели историю и виды систем МП,



определили способы и критерии оценки адекватности МП, а также провели анализ МП технической документации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Англо-русский / Русско-английский словарь / сост. Мюллер В. К. – Москва : Эксмо, 2016. – 1328 с.
2. Англо-русский словарь коммерческих терминов для электроэнергетики / сост. Семенов В. А. – Москва : НЦ ЭНАС, 2000. – 96 с.
3. Англо-русский словарь по машиностроению и автоматизации производства / сост. Воскобойников Б. С., Митрович В. Л. – Москва : РУССО, 1997. – 1008 с.
4. Апокин И. А. Чарльз Бэббидж / И. А. Апокин, Л. Е. Майстров, И. С. Эдлин. – Москва : Наука, 1981. – 130 с.
5. Бердинских Н. А. Технические описания и спецификации как важные составляющие научно технического перевода // Н. А. Бердинских, И. Б. Нордман // Актуальные проблемы лингвистики. – 2013. – С. 31–34.
6. Большой англо-русский политехнический словарь. В 2 т. Т. 1 / сост. Баринов С. М., Борковский А. Б., Владимиров В. А. – Москва : РУССО, 1997. – 701 с.
7. Большой нормативно-технический словарь / сост. Фединский Ю. И. – Москва : Астрель, 2007. – 926 с.
8. Гибридные технологии машинного перевода: практическая оценка современного состояния на примере PROMT DeepHybrid / Бюро переводов «Прима Виста» : [сайт]. – 2014. – URL: <https://www.primavista.ru/rus/articles/gibridnye-tehnologii-mashinnogo-perevoda-prakticheskaya-ocenka-sovremennogo-sostoyaniya-na-primere-promt-deerhybrid> (дата обращения: 11.05.2022).
9. Жидков А. В. Научно-технический язык и научно-технический перевод / Жидков А. В. // Science time. – 2014. – №5. – С. 67–71.

10. Кожина М. Н. Стилистический энциклопедический словарь / М. Н. Кожина. – Москва : Флинта; Наука, 2011. – 696 с.
11. Мифтахова Р. Г. Машинный перевод. Нейроперевод / Мифтахова Р. Г., Морозкина Е. А. // Вестник Башкирского университета. – 2019. – Т. 24. №2. – С. 497–502.
12. Нейронный машинный перевод / Википедия. Свободная энциклопедия : [сайт]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронный\\_машинный\\_перевод](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронный_машинный_перевод) (дата обращения: 11.05.2022).
13. Русско-английский политехнический словарь. Russian-English Polytechnic Dictionary / ред. Кузнецова Б.В. – Москва : РУССО, 1996. – 723 с.
14. Русско-английский научно-технический словарь переводчика / ред. Цицерман М. Г. Веденева К. З. – Москва : Наука, 2013. – 996 с.
15. Русско-английский технический словарь / ред. Чернухина А. Е. – Москва : Воениздат, 1971. – 1026 с.
16. Терминология машиностроения. Краткий англо-русский словарь-справочник. English-Russian Mechanical Engineering Dictionary / сост. Бгашев В. Н., Долматовская Е. Ю. – Москва : Астрель, 2004. – 192 с.
17. Шереметьева С. О. Информационные технологии в помощь переводчику: учебное пособие / С. О. Шереметьева, П. Г. Осминин. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – Ч. 3. – С. 25–26.
18. Этимологический словарь современного русского языка / сост. Шапошников А. К. – Москва : Наука, 2012. – 586 с.
19. ALPAC. Languages and Machines: Computers in Translation and Linguistics. A report by the Automatic Language Processing Advisory Committee, Division of Behavioral Sciences, National Academy of Sciences, National Research Council. – Washington, D.C.: National Academy of Sciences, National Research Council, 1966. – 124 p.

20. Bar-Hillel J. Report on the State of Machine Translation in the United States and Great Britain / J. Bar-Hillel. – Technical Report No.1. – Jerusalem : Hebrew University, 1959. – 127 p.

21. Carnap R. An Outline of a Theory of Semantic Information: Technical Report / R. Carnap, Y. Bar-Hillel. – Cambridge : Research Laboratory of Electronics, Massachusetts Institute of Technology, 1952. – 247 p.

22. Dendi V. The Emergence of Machine Translation / V. Dendi. // MSDN Magazine. – 2009. – 32 p.

23. Hutchins, W. J. Machine Translation: Past, Present, Future / W. J. Hutchins. – Chichester (UK) : Ellis Horwood; New York: Wiley, 1986. – 392 p.

24. Koponen M. Assessing Machine Translation Quality with Error Analysis/ M. Caponen – Helsinki: Suomen kääntäjien ja tulkkien liitto. 2010. – P. 1-2

25. Longman dictionary of scientific usage / Толковый словарь английской научной лексики / сост. Godman A., Payne E. - Москва : Русский язык, 1987. – 728 с.

26. GB602\_RU3lang.book / Makita Corporation : [official web-site]. – 2022. – URL: [https://www.icmsmakita.eu/CMS/custom/fi/attachments/user\\_manuals/User\\_manuals\\_EU4/GB801.pdf](https://www.icmsmakita.eu/CMS/custom/fi/attachments/user_manuals/User_manuals_EU4/GB801.pdf) (date of access: 15.05.2022).

27. 2704N\_SE8\_885620-984 / Makita Corporation : [official web-site]. – 2022. – URL: [https://www.icmsmakita.eu/CMS/custom/fi/attachments/user\\_manuals/User\\_manuals\\_EU4/2704N.pdf](https://www.icmsmakita.eu/CMS/custom/fi/attachments/user_manuals/User_manuals_EU4/2704N.pdf) (дата обращения 15.05.2022).

28. 4326\_RU3\_884727A781 / Makita Corporation : [official web-site]. – 2022. – URL: [https://www.icmsmakita.eu/CMS/custom/fi/attachments/user\\_manuals/User\\_manuals\\_EU4/4327.pdf](https://www.icmsmakita.eu/CMS/custom/fi/attachments/user_manuals/User_manuals_EU4/4327.pdf) (дата обращения 15.05.2022).

29. Newmark P. A Textbook of Translation / P. Newmark. – London; New York : Prentice Hall, 1988. – 292 p.

30. Weaver W. Memorandum / W. Weaver. – New York: MT News International, 1999. – № 22. – P. 5–6.