

УДК 81'322.4

DOI 10.22213/2618-9763-2025-3-104-112

Е. С. Ошанова, кандидат филологических наук, доцент

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

Д. А. Поносова

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8», Ижевск, Россия

ЭКСПЕРТНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ НЕЙРОННОГО МАШИННОГО ПЕРЕВОДА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ТЕКСТОВ

Объектом исследования в настоящей работе выступает нейронный машинный перевод (далее НМП) как один из подходов к машинному переводу. Предметом исследования по данной теме являются особенности перевода текстов научно-популярной тематики, а также эффективность работы систем НМП.

В рамках данной статьи рассмотрено применение систем нейронного машинного перевода для перевода текстов научно-популярной тематики с английского на русский и немецкий языки, их принцип работы, преимущества и недостатки. Проанализированы особенности перевода текстов научно-популярной тематики, представлены результаты автоматизированной оценки нейронного машинного перевода и проведен экспертный анализ результатов НМП. Определено, какие типичные ошибки системы НМП допускают чаще всего на данном этапе их развития.

Проведен анализ результатов перевода, выполненного с помощью систем НМП Google Translate и DeepL Translate на русский и немецкий языки. Изучены особенности перевода текстов научно-популярной тематики, к которым можно отнести: сохранение простоты изложения научной информации, сохранение образов стилистических фигур речи, а также сохранение уровня их экспрессивности, корректный перевод терминологии и специальной научной лексики. Итоги выполненного исследования представлены в виде диаграмм, которые показали, что применение НМП для перевода произведений в жанре научно-популярной литературы в целом показывает высокую эффективность. Выявлено, что системы хорошо справляются с сохранением стиля и логики повествования. В результате исследования выделены грамматические, лексические, логические и орфографические ошибки, которые допускают системы НМП при переводе. Необходимо отметить, что полная автоматическая оценка качества перевода систем НМП позволяет диагностировать как ошибки данных систем, так и недостатки программ машинного перевода, что в будущем позволит решить указанные проблемы и улучшить данные системы.

Ключевые слова: нейронный машинный перевод; системы нейронного машинного перевода; научно-популярные тексты; стилистические приемы.

Введение

В современном мире своевременное получение информации о новейших открытиях в доступном для широкого круга лиц виде имеет большое значение. Научно-популярная литература как жанр очень востребован из-за стремления людей быть в курсе всех новых открытий без необходимости углубленного изучения различных областей науки. Именно поэтому перевод научно-популярных текстов так актуален. В этом деле незаменимыми друзьями переводчика могут стать системы машинного перевода, особенно системы с нейросетевым подходом. Эти системы открывают новые горизонты для быстрого и точного перевода, т. к. они способны работать с большим количеством языковых пар.

В ходе проведения исследования была поставлена цель – определить эффективность применения систем нейронного машинного перевода (НМП) для перевода текстов научно-популярной тематики.

В рамках задач следует выделить следующие:

1. Изучить особенности перевода текстов научно-популярной тематики.
2. Проанализировать результаты автоматизированной оценки НМП.
3. Провести экспертный анализ результатов НМП.

Объектом исследования в настоящей работе выступает нейронный машинный перевод как один из подходов к машинному переводу. Предметом исследования по данной теме являются особенности перевода текстов научно-популярной тематики, а также эффективность работы систем НМП.

Отметим труды ученых по теории особенностей научно-популярного подстиля: Р. А. Будагов [1], М. Н. Кожина [2], И. А. Скрипак [3]; по теории машинного перевода – В. В. Котенко [4], И. Н. Дьяченко, Ю. В. Матыченко [5], О. В. Митренина [6], И. А. Улиткин [7], М. Б. Раренко [8], M. Snover [9], D. Bahdanau [10].

Необходимо рассмотреть особенности перевода текстов научно-популярной тематики. Отметим, что особенностью научно-популярных произведений является простота изложения научных знаний. Таким образом, целью переводчика можно обозначить сохранение этой простоты восприятия для читателя. Переведенные тексты должны оставаться в рамках своего стиля, сохраняя стилистические особенности. Переводом таких текстов может заняться как переводчик, являющийся специалистом в данной области, так и переводчик широкого профиля, что объясняется наличием расшифровки терминов, их упрощенной лексикой и др.

Ошибки систем нейронного машинного перевода

В настоящей работе представим самостоятельный анализ результатов НМП для фрагментов исходного текста на русский и немецкий языки. Определим, какие типичные ошибки системы НМП допускают чаще всего на данном этапе их развития.

По мнению Р. К. Миньяра-Белоручева, ошибка в переводе может быть обозначена как мера несответствия перевода оригиналу [11]; по мнению В. Н. Комиссарова, она является мерой дезинформирующего воздействия на читателя [12].

Принято выделять следующие типы ошибок, которые могут быть допущены системами МП при переводе:

– *грамматические* – ошибки в структуре языковой единицы (слова, словосочетания или предложения); нарушение какой-либо грамматической нормы (словообразовательной, морфологической, синтаксической);

– *лексические* – ошибки, связанные с использованием неверных значений слов, слов с не-

верным смысловым согласованием, искажением морфемной формы слова;

- *логические* – ошибки, связанные с нарушением логичности повествования;
- *орфографические* – неправильное написание слова, в машинном переводе встречаются очень редко.

Кроме того, при проведении анализа нам необходимо обратить внимание и на то, как системы НМП справляются с сохранением при переводе таких особенностей научно-популярных текстов, как простота изложения, корректность перевода специальной лексики и терминов, корректность перевода риторических конструкций, корректность перевода лексических средств выразительности и сохранение заложенных в них образов и др.

Анализ и результаты

Материалом для исследования послужили книга автора научно-популярных произведений Митио Кацу на английском языке *Physics of the Future* [13], а также ее переводы на русский и немецкий языки. «Физика будущего» в переводе Натальи Лисовой на русский язык и «Die Physik der Zukunft» в переводе Моники Нихаус на немецкий язык. В рамках анализа рассмотрено 20 примеров исходного текста. В качестве словарных определений использованы такие онлайн-словари, как Национальный корпус русского языка [14], *Multitran* [15], *Oxford Dictionary* [16] и *DWDS* [17].

Поскольку *терминология и специальная научная лексика* широко представлены в лексическом составе текстов научно-популярной тематики, рассмотрим фрагменты с ее употреблением и проанализируем их перевод (табл. 1).

Таблица 1. Результаты перевода терминологии и научной лексики

Table 1. Results of translation of terminology and scientific vocabulary

Пример 1	
Исходный текст	The driving source behind Weiser's prophetic <u>dreams</u> is <u>something called</u> Moore's law, <u>a rule of thumb</u> that <u>has driven</u> the computer industry <u>for</u> fifty or more years
Google Translate (рус. яз.)	Движущей силой пророческих <u>снов</u> Вайзера является так называемый закон Мура – <u>эмпирическое правило</u> , которое <u>двигало</u> компьютерную индустрию на протяжении <u>пятидесяти</u> или <u>более</u> лет
DeepL Translate (рус. яз.)	Движущей силой пророческих <u>мечтаний</u> Вайзера является так называемый закон Мура – <u>эмпирическое правило</u> , которое <u>уже</u> <u>пятьдесят</u> с <u>лишним</u> <u>лет</u> <u>определяет</u> <u>развитие</u> <u>компьютерной</u> <u>индустрии</u>
Google Translate (нем. яз.)	Die treibende Kraft hinter Weisers prophetischen Träumen ist das <u>sogenannte</u> Mooresche Gesetz, <u>eine Faustregel</u> , die der Computerindustrie <u>seit</u> über 50 Jahren <u>zugrunde liegt</u>
DeepL Translate (нем. яз.)	Die treibende Kraft hinter Weisers prophetischen Träumen ist das <u>so genannte</u> Mooresche Gesetz, <u>eine Faustregel</u> , die die Computerindustrie <u>seit</u> mehr als <u>fünfzig</u> Jahren <u>bestimmt</u>

Окончание табл. 1

Table 1 (continued)

Пример 2	
Исходный текст	Previously, I had built a <u>cloudchamber</u> with a powerful <u>magnetic field</u> and photographed tracks of <u>antimatte</u>
<i>Google Translate</i> (рус. яз.)	Ранее я построил <u>камеру Вильсона</u> с мощным <u>магнитным полем</u> и сфотографировал следы <u>антиматерии</u>
<i>DeepL Translate</i> (рус. яз.)	Ранее я построил <u>облачную камеру</u> с мощным <u>магнитным полем</u> и сфотографировал следы <u>антиматерии</u>
<i>Google Translate</i> (нем. яз.)	Zuvor hatte ich eine <u>Nebelkammer</u> mit einem starken <u>Magnetfeld</u> gebaut und Spuren von <u>Antimaterie</u> fotografiert
<i>DeepL Translate</i> (нем. яз.)	Zuvor hatte ich eine <u>Nebelkammer</u> mit einem starken <u>Magnetfeld</u> gebaut und Spuren von <u>Antimaterie</u> fotografiert
Пример 3	
Исходный текст	The first force, <u>gravity</u> , is <u>now</u> described through <u>Einstein's theory of general relativity</u> . And the other three forces are described through the <u>quantum theory</u> ...
<i>Google Translate</i> (рус. яз.)	Первая сила, <u>гравитация</u> , <u>теперь</u> описывается <u>общей теорией относительности Эйнштейна</u> . А остальные три силы описываются <u>квантовой теорией</u>
<i>DeepL Translate</i> (рус. яз.)	Первая сила, <u>гравитация</u> , <u>теперь</u> описывается с помощью <u>общей теории относительности Эйнштейна</u> . А остальные три силы описываются с помощью <u>квантовой теории</u>
<i>Google Translate</i> (нем. яз.)	Die erste Kraft, <u>die Schwerkraft</u> , wird heute durch Einsteins allgemeine Relativitätstheorie beschrieben. Und die anderen drei Kräfte werden durch <u>die Quantentheorie</u> beschrieben
<i>DeepL Translate</i> (нем. яз.)	Die erste Kraft, <u>die Schwerkraft</u> , wird nun durch Einsteins allgemeine Relativitätstheorie beschrieben. Und die anderen drei Kräfte werden durch <u>die Quantentheorie</u> beschrieben

Источник: составлена авторами.

Рассмотрим **пример 1**. По результатам перевода можно сделать вывод, что обе системы НМП справились с переводом термина *rule of thumb*, подбрав одно из эквивалентных значений – на русском языке: *общее правило*, *универсальное правило*, *эмпирическое правило*, и на немецком: *die Faustregel*, *die Faustformel*.

В системе *DeepL* при переводе на немецкий язык прилагательное *sogenannt* – *так называемый*, было написано раздельно, что допустимо, но не рекомендуемо. Отметим это как орфографическую ошибку. А *Google Translate* при переводе на русский подобрал не совсем подходящий по контексту перевод для слова *dreams* – *сны*, что является лексической ошибкой. Еще одной ошибкой является несоответствие грамматической категории времени в исходном тексте и в переводе на русский язык, где *has driven* (в форме настоящего совершенного времени) было переведено глаголом *двигало* (в форме прошедшего длительного времени). Это является грамматической ошибкой.

В примере 2 с переводом терминов *magnetic field* (*магнитное поле*; *das Magnetfeld*) и *antimatte* (*антиматерия*; *die Antimaterie*) обе системы справились, подбрав допустимые варианты перевода, тогда как перевод на русский язык термина *cloudchamber* (*камера Вильсона*; *die Nebelkammer*) вызвал сложности у системы *DeepL*, т. к. она выполнила его дословный перевод – *облачная камера*. В словаре это словосочетание переводится как *расширительная камера* или *камера Вильсона*, таким образом, это является лексической ошибкой.

Касательно результатов перевода из **примера 3** отметим, что обе системы справились с переводом терминов *gravity* (*гравитация*; *die Schwerkraft*), *Einstein's theory of general relativity* (*общая теория относительности Эйнштейна*; *Einsteins allgemeine Relativitätstheorie*) и *Quantum theory* (*квантовая теория*; *die Quantentheorie*).

Далее проанализируем результаты перевода предложений, которые содержат *лексические средства выразительности* (табл. 2).

Таблица 2. Результаты перевода лексических средств выразительности

Table 2. Results of translation of lexical means of expression

Пример 1	
Исходный текст	...a rule of thumb that has driven the computer industry for fifty or more years, setting the pace for modern civilization <u>like clockwork</u>
Google Translate (рус. яз.)	...эмпирическое правило, которое двигало компьютерную индустрию на протяжении пятидесяти или более лет, задавая <u>тепм современной цивилизации, как часы</u>
DeepL Translate (рус. яз.)	...эмпирическое правило, которое вот уже пятьдесят с лишним лет управляет компьютерной индустрией, задавая <u>тепм современной цивилизации, как часы</u>
Google Translate (нем. яз.)	...eine Faustregel, die die Computerindustrie seit über 50 Jahren antreibt und <u>wie ein Uhrwerk das Tempo der modernen Zivilisation vorgibt</u>
DeepL Translate (нем. яз.)	...eine Faustregel, die die Computerindustrie seit mehr als fünfzig Jahren antreibt und <u>wie ein Uhrwerk den Takt der modernen Zivilisation vorgibt</u>
Пример 2	
Исходный текст	Later, I found out that the name of this scientist was Albert Einstein and the unfinished manuscript was to be his <u>crowning achievement</u> ...
Google Translate (рус. яз.)	Позже я узнал, что имя этого ученого – Альберт Эйнштейн, и незаконченная рукопись должна была стать его <u>главным достижением</u> ...
DeepL Translate (рус. яз.)	Позже я узнал, что этого ученого звали Альберт Эйнштейн, а незаконченная рукопись должна была стать его <u>коронным достижением</u> ...
Google Translate (нем. яз.)	Später fand ich heraus, dass der Name dieses Wissenschaftlers Albert Einstein war und dass das unvollendete Manuskript seine <u>Krönung</u> darstellen sollte...
DeepL Translate (нем. яз.)	Später fand ich heraus, dass der Name dieses Wissenschaftlers Albert Einstein war und das unvollendete Manuskript sein <u>krönender Abschluss</u> werden sollte...

Источник: составлена авторами.

В **примере 1** идиома *like clockwork* (*как по часам*) была переведена дословно как на русский язык – *как часы*, так и на немецкий – *wie ein Uhrwerk*, но т. к. это один из допустимых вариантов перевода, который позволяет сохранить ее смысл, он считается верным.

Пример 2 представляет результат перевода предложения, содержащего фразеологизм *crowning achievement* (*венец творения* или *главное достижение*; *die Krönung*). Система НМП *Google* справилась с переводом в обоих случаях, подбрав идентичную фразеологическую единицу,

тогда как система *DeepL Translate* выполнила дословный перевод – *коронное достижение*, что допустимо, т. к. смысл сохранен. Однако в некоторых случаях разница в уровне эмоциональной окраски может повлиять на восприятие. Данный пример можно отнести к группе лексических ошибок, т. к. такого варианта устойчивого выражения в русском языке не зафиксировано.

Рассмотрим оценку качества перевода фрагментов текста, содержащих *экспрессивный синтаксис* в табл. 3

Таблица 3. Результаты перевода фрагментов текста, содержащих экспрессивный синтаксис

Table 3. Results of translation of text fragments containing expressive syntax

Пример 1	
Исходный текст	In the future, we will make the transition <u>from being</u> passive observers of the dance <u>of nature</u> , <u>to being</u> the choreographers <u>of nature</u> , <u>to being</u> masters <u>of nature</u> , and finally <u>to being</u> conservators <u>of nature</u>
Google Translate (рус. яз.)	В будущем мы <u>перейдем от</u> пассивных наблюдателей танца <u>природы</u> к <u>ее</u> хореографам, к хозяевам <u>природы</u> и, наконец, к <u>ее</u> хранителям
DeepL Translate (рус. яз.)	В будущем мы <u>превратимся из</u> пассивных наблюдателей за танцем <u>природы</u> в <u>ее</u> хореографов, <u>в хозяев</u> <u>природы</u> и, наконец, <u>в ее</u> хранителей
Google Translate (нем. яз.)	In Zukunft <u>werden wir den Übergang</u> vom passiven Beobachter des Tanzes <u>der Natur</u> zum Choreografen <u>der Natur</u> , <u>zum Meister</u> <u>der Natur</u> und schließlich <u>zum Bewahrer</u> <u>der Natur</u> vollziehen
DeepL Translate (нем. яз.)	In Zukunft <u>werden wir den Übergang</u> vom passiven Beobachter des Tanzes <u>der Natur</u> zum Choreographen <u>der Natur</u> , <u>zum Meister</u> <u>der Natur</u> und schließlich <u>zum Bewahrer</u> <u>der Natur</u> vollziehen

Окончание табл. 3

Table 3 (continued)

Пример 2	
Исходный текст	When chips were inserted into typewriters, <u>they became</u> word processors. When ... inserted into telephones, <u>they became</u> cell phones. When ... inserted into cameras, <u>they became</u> digital cameras
Google Translate (рус. яз.)	Когда <u>чипы вставлялись</u> в пишущие машинки, <u>они становились</u> текстовыми процессорами. Когда <u>их вставляли</u> в телефоны, <u>они становились</u> сотовыми телефонами. Когда <u>их вставляли</u> в фотоаппараты, <u>они становились</u> цифровыми фотоаппаратами
DeepL Translate (рус. яз.)	Когда <u>чипы вставляли</u> в пишущие машинки, <u>они становились</u> текстовыми процессорами. Когда <u>их вставили</u> в телефоны, <u>они стали</u> сотовыми телефонами. Когда <u>их вставили</u> в фотоаппараты, <u>они стали</u> цифровыми камерами
Google Translate (нем. яз.)	Als Chips in Schreibmaschinen eingebaut wurden, entstanden Textverarbeitungsprogramme. Als sie in Telefone eingebaut wurden, entstanden Mobiltelefone. Als sie in Kameras eingebaut wurden, entstanden Digitalkameras
DeepL Translate (нем. яз.)	Als Chips in Schreibmaschinen eingebaut wurden, wurden sie zu Textverarbeitungsgeräten. Als sie in Telefone eingebaut wurden, wurden sie zu Handys. Als sie in Kameras eingebaut wurden, wurden sie zu Digitalkameras

Источник: составлена авторами.

В *примере 1* для усиления экспрессивности данного высказывания автор применил стилистический прием – параллелизм, выраженный повтором *for/to being* и *of nature*. В полученном переводе, выполненном системами НМП с английского языка на русский можно заметить, что в структуре предложения произведены некоторые изменения, например *to being* было заменено предлогом *к* (*перейдем к*) и *в* (*превратимся в*), а *of nature* в некоторых случаях было заменено личным местоимением *ее*. Подобная ситуация возникла при переводе на немецкий язык. *To being* превратилось в предлог *zum* (*к*), однако повтор *of nature* был сохранен – *der Natur*.

В *примере 2* перевода фрагмента текста можно наблюдать применение сразу двух стилистических приемов усиления выразительности: эллипсиса и синтаксического параллелизма. Обе системы справились с переводом, не допустив логических ошибок и сохранив структуру, восполнив эллиптические предложения притяжательным местоимением *их* в переводе на русский, а в переводе на немецкий язык местоимением *sie*.

Необходимо отметить, что при переводе на русский язык обе системы допустили грамматические ошибки, т. к. залог и временные формы глаголов в полученном переводе не во всех случаях совпадают с временными формами глаголов в оригинале: *were inserted* (оригинал, пас-

сивный залог в прошедшем времени); *вставлялись* (*Google*, пассивный залог, прошедшее длительное время); *вставляли* (*DeepL*, активный залог, прошедшее длительное время).

Как известно, *риторические конструкции*, в частности риторические вопросы, имеют своим назначением привлечение внимания читателя и усиления его эмоций от прочтения. Такой вид взаимодействия широко распространен среди текстов подобного содержания, ведь автору научно-популярных произведений важно поддерживать связь с читателем, стимулировать его мыслительные функции, пояснить некоторые сложные для понимания моменты и многое другое. Результаты перевода риторических конструкций представлены в табл. 4.

В данном примере на русский язык был выполнен дословный перевод, который не содержит ошибок. Однако здесь необходимо обратить внимание на перевод на немецкий язык. Система *Google* дополнила высказывание выражением, которого нет в исходном тексте: *stellt sich die Frage – возникает вопрос*. А система *DeepL* при переводе изменила порядок слов, поставив вопросительное слово на первое место. Вероятнее всего, обе эти трансформации были выполнены для того, чтобы не нарушать фиксированный порядок немецкого вопросительного предложения.

Таблица 4. Результаты перевода риторических конструкций

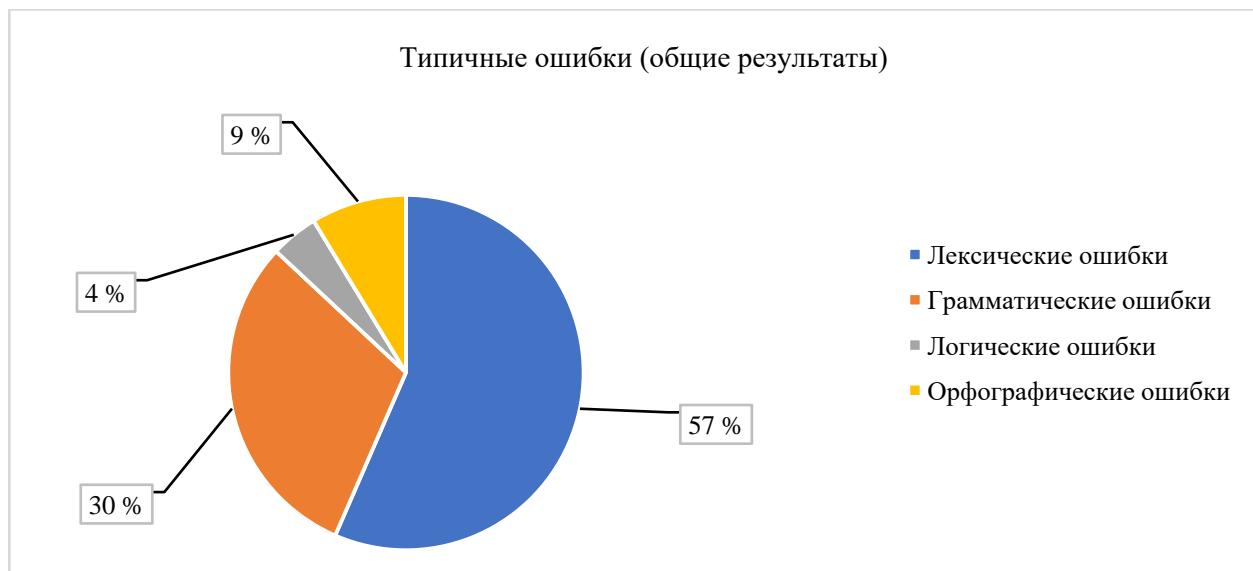
Table 4. Results of translation of rhetorical constructions

Исходный текст	Given the glaring mistakes people have made in underestimating the future, <u>how can we begin to provide a firmer scientific basis to our predictions?</u>
Google Translate (рус. яз.)	Учитывая грубые ошибки, которые допустили люди, недооценивая будущее, <u>как мы можем приступить к обеспечению более прочной научной основы для наших прогнозов?</u>
DeepL Translate (рус. яз.)	Учитывая допущенные ошибки, которые допускали люди, недооценивая будущее, <u>как мы можем начать создавать более прочную научную основу для наших прогнозов?</u>
Google Translate (нем. яз.)	Angesichts der eklatanten Fehler, die die Menschen bei der Unterschätzung der Zukunft gemacht haben, <u>stellt sich die Frage: Wie können wir beginnen, unsere Vorhersagen auf eine solidere wissenschaftliche Basis zu stellen?</u>
DeepL Translate (нем. яз.)	<u>Wie können wir</u> angesichts der eklatanten Fehler, die die Menschen bei der Unterschätzung der Zukunft gemacht haben, <u>unsere Vorhersagen auf eine solidere wissenschaftliche Grundlage stellen?</u>

Источник: составлена авторами.

Представим обобщенные результаты выявленных ошибок по обеим системам НМП при

помощи диаграмм. Общие результаты экспертного анализа НМП указаны на рис. 1.



Источник: выполнен авторами.

Рис. 1. Общие результаты экспертного анализа НМП

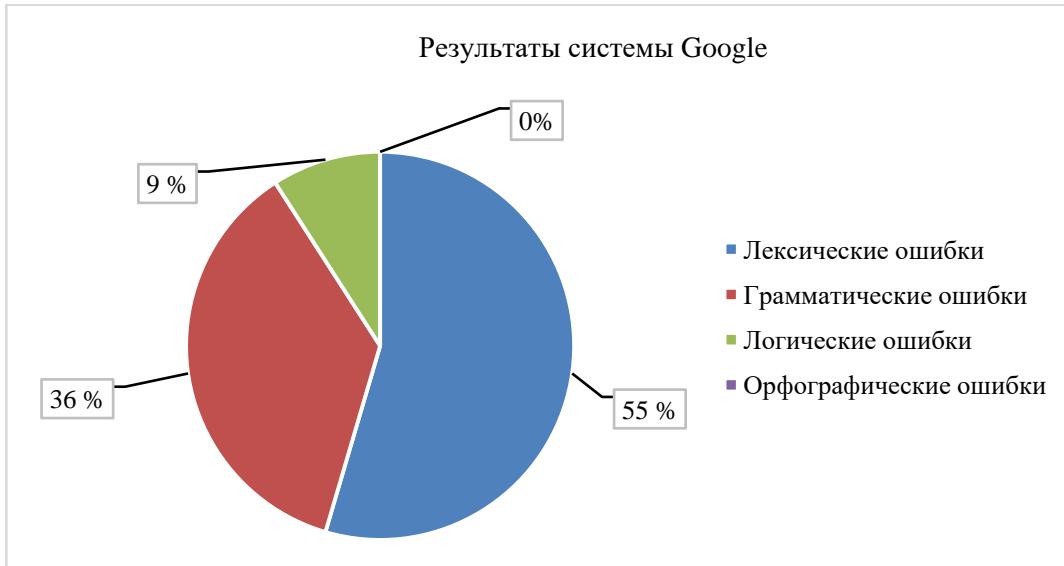
Fig. 1. Overall results of expert analysis of neural machine translation

Лексические ошибки составляют большую часть всех допущенных в ходе исследования ошибок. К данным ошибкам относят неподходящий вариант перевода слова или выражения, именно поэтому данным системам еще предстоит улучшать возможности работы с контекстом. Грамматические ошибки связаны с тем, что анализируемые в работе языки относятся к разноструктурным языкам. Процент логических и орфографических ошибок очень низкий. Логические ошибки в большинстве своем могут возникать из-за некорректного перевода английского местоимения *it*, особенно, если, по

мнению системы, оно может соотноситься сразу с несколькими существительными в предложении.

Разницу в результатах для двух систем можно отметить на рис. 2 и 3. Так, например, процент допущенных грамматических ошибок у системы *Google* выше, чем у *DeepL*, а лексические ошибки они совершают примерно с одинаковой частотой. Системой *Google* были допущены логические ошибки, тогда как системой *DeepL* – орфографические.

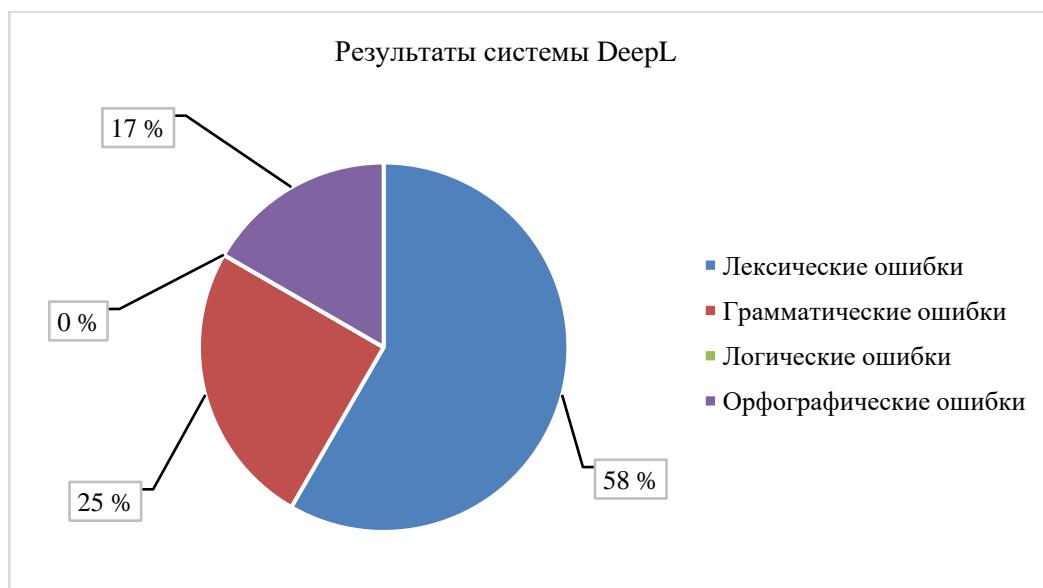
Результаты экспертного анализа НМП систем *Google* и *DeepL* представлены на рис. 2 и 3.



Источник: выполнен авторами.

Рис. 2. Результаты экспертного анализа НМП системы *Google*

Fig. 2. Results of expert analysis of Google's Neural Machine Translation system



Источник: выполнен авторами.

Рис. 3. Результаты экспертного анализа НМП системы *DeepL*

Fig. 3. Results of expert analysis of neural machine translation of the DeepL system

На диаграммах 2 и 3 можно отметить разницу в результатах для двух систем. Так, например, процент допущенных грамматических ошибок у системы *Google* выше, чем у *DeepL*, а лексические ошибки они совершают примерно с одинаковой частотой. Системой *Google* были допущены логические ошибки, тогда как системой *DeepL* – орфографические.

Выводы

Таким образом, как показывает анализ, системы НМП нового поколения действительно

сильно улучшились. Результаты исследований И. А. Улиткина и М. Б. Раренко показывают значительное повышение качества работы систем НМП.

Количество допускаемых ошибок с каждым годом все меньше, тексты более читабельны, а время, которое затрачивается на постредактирование, стремительно сокращается. Следовательно, можно сказать, что для перевода текстов научно-популярной тематики в качестве помощника можно выбирать рассмотренные системы, т. к. они способны сохранить смысл, ло-

гичность повествования, образы стилистических фигур речи и другие особенности, донести идею автора, а также в большинстве случаев корректно перевести специальную лексику по различным темам.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что современные системы МП и подход, который они применяют, довольно эффективно справляются с переводом текстов, которые могут содержать как элементы научного стиля, так и художественного. Одним из положительных результатов можно назвать то, что в переводах был выявлен очень маленький процент логических ошибок.

Библиографические ссылки

1. *Будагов Р. А. Литературные языки и языковые стили.* Москва : Высшая школа, 1967. 375 с.
2. *Кожина М. Н. О функциональных семантико-стилистических категориях в аспекте коммуникативной теории языка // Разновидности и жанры научной прозы : сб. науч. тр.* Москва : Наука, 1989. 327 с.
3. *Скрипак И. А. Синтаксические средства экспрессивности в текстах научного дискурса // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена.* 2008. № 60. С. 252–256.
4. *Котенко В. В. Перспективы развития нейронного машинного перевода в контексте концепции открытого образования // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгافта.* 2020. № 4 (182). С. 225–231. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p225-231
5. *Дьяченко И. Н., Матыченко Ю. В. Нейронный машинный перевод: преимущества, сложности, перспективы // Язык и литература в поликультурном пространстве.* 2020. № 6. С. 28–33. EDN: KOINQX
6. *Митренина О. В. Машинный перевод // Прикладная и компьютерная лингвистика : монография.* Москва : URSS, 2016. 320 с. EDN: WFOETZ
7. *Улиткин И. А. Автоматическая оценка качества машинного перевода научного текста: 5 лет спустя // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Лингвистика.* 2022. № 1. С. 47–59. DOI: 10.18384/2310-712X2022-1-47-59. EDN: GTAUUM
8. *Раренко М. Б. Машинный перевод: от перевода «по правилам» к нейронному переводу (обзор) // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 6, Языкоzнание: Рeферативный журнал.* 2021. № 3. С. 70–79. DOI: 10.31249/ling/2021.03.05. EDN: ZSKAVN
9. *Study of Translation Edit Rate with Targeted Human Annotation / M. Snover, B. Dorr, R. Schwartz, L. Micciulla, J. A. Makhoul // AMTA.* 2006. URL: <https://aclanthology.org/2006.amta-papers.25> (дата обращения: 13.04.2024).
10. *Bahdanau D., Cho K., Bengio Y. Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate // arXiv.* 2016. URL: [arxiv.org/pdf/1409.0473](https://arxiv.org/pdf/1409.0473.pdf) (дата обращения 20.04.2024).
11. *Миньяр-Белоручев Р. К. Теория и методы перевода.* Москва : Московский лицей, 1996. 237 с. ISBN 5-7611-0023-1
12. *Комиссаров В. Н. Современное переводоведение.* Москва : Либроком, 1980. 147 с.
13. *Kaku M. Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100.* New York: Doubleday, 2011. 416 р.
14. Национальный корпус русского языка : сайт. URL: <https://ruscorpora.ru> (дата обращения: 15.05.2024).
15. Multitran : сайт. URL: <https://www.multitran.com> (дата обращения: 13.05.2024).
16. Oxford Learner's Dictionaries : сайт. URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com> (дата обращения: 12.05.2024).
17. Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache : сайт. URL: <https://www.dwds.de> (дата обращения: 15.05.2024).

References

1. Budagov R.A. *Literaturnye yazyki i yazykovye stili* [Literary languages and language styles]. Moscow. Izdatel'stvo "Vysshaya shkola", 1967. 375 p. (in Russ.).
2. Kozhina M.N. *O funkcional'nyh semantiko-stilisticheskikh kategoriyah v aspekte kommunikativnoj teorii yazyka* [On functional semantic-stylistic categories in the aspect of the communicative theory of language]. *Raznovidnosti i zhanry nauchnoj prozy.* Moscow. Nauka, 1989. 327 p. (in Russ.).
3. Skripak I.A. *Sintaksicheskie sredstva ekspressivnosti v tekstah nauchnogo diskursa* [Syntactic means of expressiveness in scientific discourse texts]. *Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gercena.* 2008. no. 60. pp. 252–256. (in Russ.).
4. Kotenko V.V. *Perspektivy razvitiya nejronnogo mashinnogo perevoda v kontekste koncepcii otkrytogo obrazovaniya* [Prospects for the Development of Neural Machine Translation in the Context of the Open Education Concept]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta.* 2020, no. 4 (182). pp. 225–231. (in Russ.).
5. D'yachenko I.N., Matychenko Yu.V. *Nejronnyj mashinnyj perevod: preimushchestva, slozhnosti, perspektivy* [Neural Machine Translation: Advantages, Difficulties, Prospects]. *Yazyk i literatura v polikul'turnom prostranstve.* 2020. no. 6. pp. 28–33. (in Russ.).
6. Mitrenina O.V. *Mashinnyj perevod* [Machine translation]. *Prikladnaya i kom'yuternaya lingvistika.* Moscow. URSS, 2016. 320 p. (in Russ.).
7. Ulitkin I.A. [Automatic assessment of the quality of machine translation of scientific text: 5 years later]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija: Lingvistika,* 2022, no. 1, pp. 47–59. (in Russ.). DOI: 10.18384/2310-712X2022-1-47-59. EDN: GTAUUM
8. Rarenko M.B. [Machine Translation: From Translation “by the Rules” to Neural Translation (Review)]. *Social'nye i gumanitarnye nauki. Otechestvennaja i zareubezhnaja literatura.* Ser. 6, Jazykoznanie: Referativnyj zhurnal, 2021, no. 3, pp. 70–79. (in Russ.). DOI: 10.31249/ling/2021.03.05. EDN: ZSKAVN

9. Snover M., Dorr B., Schwartz R., Micciulla L., Makhoul J.A. Study of Translation Edit Rate with Targeted Human Annotation, AMTA, 2006. (in Engl.). Available at: <https://aclanthology.org/2006.amtapapers.25> (accessed 13.04.2024).

10. Bahdanau D., Cho K., Bengio Y. Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate, arXiv, 2016. Available at: [arxiv.org/pdf/1409.0473](https://arxiv.org/pdf/1409.0473.pdf) (accessed 20.04.2024).

11. Min'yar-Beloruchev R.K. *Teoriya i metody perevoda* [Theory and methods of translation]. Moscow, Moskovskij licej, 1996, 237 p. (in Russ.).

12. Komissarov V.N. *Sovremennoe perevodovedenie* [Modern Translation Studies]. Moscow, Librokom Publ., 1980, 147 p. (in Russ.).

13. Kaku M. *Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100*. New York: Doubleday, 2011. 416 p.

14. *Nacional'nyj korpus russkogo jazyka* [National Corpus of the Russian Language]. Available at: <https://ruscorpora.ru> (accessed 15.05.2024). (in Russ.).

15. Multitran. Available at: <https://www.multitran.com> (accessed 13.05.2024).

16. Oxford Learner's Dictionaries. Available at: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com> (accessed 12.05.2024).

17. Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. Available at: <https://www.dwds.de> (accessed 15.05.2024).

E. S. Oshanova, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia

D. A. Ponosova
Municipal budgetary educational institution "Secondary school no. 8", Izhevsk, Russia

EXPERT ANALYSIS OF THE RESULTS OF NEURAL MACHINE TRANSLATION OF POPULAR SCIENCE TEXTS

The main focus of this article is on the use of neural machine translation systems for translation of popular science texts from English into Russian and German, as well as their operating principles, advantages, and disadvantages. In the course of the research, the features of translating popular science texts were analyzed; the results of automated evaluation of NMT were considered; and the expert analysis of the NMT results was conducted. In addition, typical errors, current NMT systems make most often, were determined.

As a part of the study, an analysis of the results of translation performed using Google Translate and DeepL Translate NMT systems into Russian and German was conducted. Thus, the features of translation of popular science texts were studied, which include: maintaining the simplicity of scientific information presentation, maintaining imagery in stylistic figures of speech, as well as maintaining the level of their expressiveness, proper translation of terminology, and specialized scientific vocabulary. The results of the study were presented in the form of diagrams, which showed that the use of NMT for popular science literature translation shows high effectiveness. Based on the analysis, it was revealed that the systems are generally effective at preserving the style and logic of the narrative. Reoccurring errors, such as grammatical, lexical, logical and spelling errors made by NMT systems during translation were identified. It should be noted that a full automatic assessment of the translation quality of NMT systems allows diagnosing both the errors of these systems and the shortcomings of machine translation programs, which in the future will allow solving these problems and improving these systems.

Keywords: neural machine translation, neural machine translation systems, popular science texts, stylistic devices.

Получена: 20.05.2025
ГРНТИ 16.31.21

Образец цитирования

Oshanova E. S., Ponosova D. A. Экспертный анализ результатов нейронного машинного перевода научно-популярных текстов // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2025. Т. 21, № 3. С. 104-112. DOI: 10.22213/2618-9763-2025-3-104-112

For Citation

Oshanova E. S., Ponosova D. A. [Expert analysis of the results of neural machine translation of popular science texts]. *Social'no-ekonomiceskoe upravlenie: teoriya i praktika*, 2025, vol. 21, no. 3, pp. 104-112 (in Russ.). DOI: 10.22213/2618-9763-2025-3-104-112