

Куров Александр Станиславович
аспирант Ивановского государственного
университета, педагог-организатор,
педагог дополнительного образования
ГОУ ДО ЯО ЯРИОЦ «Новая школа»
г. Ярославль, Россия

Alexander Kurov
PhD Student of Ivanovo State University,
Teacher-organizer,
Teacher of Additional Education
State Educational Institution
of Additional Education in the Yaroslavl
Region “Yaroslavl Regional Innovation
and Educational Center “New School”
Yaroslavl, Russia
alexanderkurov@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО НЕЙРОННОГО ПЕРЕВОДА (на примере фильма «Берегись автомобиля»)

В настоящей статье предпринимается попытка выделения возможностей нейронного машинного перевода на материале анализа фрагмента фильма «Берегись автомобиля». Рассмотрены такие понятия, как *компьютерная лингвистика*, *естественный язык*, *нейронная сеть*, а также разновидности нейронных сетей. Выделенные особенности перевода нейронной сети Vidnoz проиллюстрированы примерами перевода. Представлены выводы относительно сильных и слабых сторон нейронного аудиовизуального перевода.

К л ю ч е в ы е с л о в а: компьютерная лингвистика; естественный язык; нейронная сеть прямого распространения; рекуррентная нейронная сеть; сверточная нейронная сеть.

POSSIBILITIES OF AUTOMATED NEURAL TRANSLATION (using the example of the film “Beware of the car”)

In this article, an attempt is made to highlight the possibilities of neural machine translation based on the analysis from a fragment of the film "Beware of the car". Concepts such as computational linguistics, natural language, and neural network are considered, and varieties of neural networks are analyzed. The highlighted translation features of the Vidnoz neural network are illustrated by translation examples. In summary, conclusions are presented regarding the strengths and weaknesses of neural audiovisual translation.

Key words: computational linguistics; natural language; feed forward; recurrent neural network; convolutional neural network.

Текстовая информация постоянно расширяется в сети Интернет, вследствие этого развиваются такие научные области, как автоматическая обработка текстов и компьютерная лингвистика.

Компьютерная лингвистика (КЛ) – междисциплинарная область, связанная с информатикой, математикой, искусственным интеллектом (ИИ) и лингвистикой [1, с. 77]. Моделирование КЛ представляет собой сложный процесс, так как естественный язык (ЕЯ) – многоуровневая знаковая система, используемая для обмена информацией в практических целях. Текст на ЕЯ состоит из знаков, и в нем можно выделить единицы, которые относятся к разным уровням. Выделяют три основных уровня: синтаксический – уровень предложения (высказываний), морфологический – уровень слов (словоформ) и фонологический – уровень фонем (отдельных звуков). В качестве отдельного уровня рассматривают лексический – уровень лексем.

Нейронная сеть – вид математической модели, строящейся по принципу работы сетей нервных клеток мозга. Основная функция нейронной сети заключается в том, чтобы обеспечивать связи между нейронами. В статье «Классификация текстов с помощью деревьев решений и нейронных сетей прямого распространения» О. Г. Шевелев, А. В. Петраков утверждают, что любой нейрон выступает в качестве сумматора, строящего сумму своих входов и пропускающего величину через пороговую функцию. Впоследствии создается выходное значение, которое является результатом процесса взаимодействия всех нейронов: выход одного происходит на вход другого [2, с. 305].

Выделяют несколько разновидностей нейронных сетей. Рассмотрим основные:

1. Нейронные сети прямого распространения производят нелинейную замену объекта со сложными числовыми характеристиками и качественными свойствами на объект, характеристики и свойства которого известны. В таком случае нейроны объединяются в слои, нейроны каждого слоя соединяются с нейронами как предыдущего, так и последующего слоя. Выделяют три слоя: входной (первый слой), скрытый (внутренний) и выходной (последний) [2, с. 305].

2. Рекуррентные нейронные сети (РНС) обладают циклической структурой, позволяющей передавать информацию во времени, сохранять память для того, чтобы обрабатывать последовательность данных [3, с. 41]. РНС имеет одну особенность: она использует обратную связь от более удаленного элемента к менее удаленному [4, с. 111]. РНС применяют для анализа и генерации текста, машинного перевода и определения тональности. Данная

нейронная сеть может устанавливать связи в тексте. РНС способна проводить анализ финансовых данных, погодных условий; может распознавать речь и синтезировать ее. Данную нейронную сеть используют для того, чтобы генерировать музыку и изображения [3, с. 42].

3. Сверточная нейронная сеть способна анализировать двумерные и трехмерные данные (распознавание объектов на изображениях) [5, с. 41].

Нейронная сеть Vidnoz, на наш взгляд, построена на архитектуре рекуррентной нейронной сети, потому что она способна устанавливать связи в тексте и генерировать его, распознавать речь и синтезировать ее.

В данной статье представляется интересным обратиться к оригинальному тексту, переводу на английский язык киностудии «Мосфильм» и нейронной сети Vidnoz с целью их сопоставления и анализа. Примеры из фрагмента фильма «Берегись автомобиля» разделены на три уровня: лексический, морфологический и синтаксический.

Оригинальный текст	Перевод на английский язык киностудии «Мосфильм»	Перевод нейронной сети Vidnoz
— Двадцать два!	— Twenty-two!	— 22!
— Нету!	— No!	— No!
— Барабанные палочки!	— Drumsticks!	— Drumsticks!
— Ага.	— Grandfather! How old?	— Aha!
— Дедушка! Сколько лет?	— What's with you?	— Grandpa, how old are you?
— Что с тобой?	— I've been caught. I'm dead.	— What's wrong with you?
— Меня застукали. Я погиб, ко мне приходил следователь.	The investigator came.	— I was caught. I died, the investigator came to me.
— Тебя посадят, а ты не воруй.	— You'll do time. Shouldn't steal.	— You'll be imprisoned.
— Семён Васильевич, вы же у меня в доме.	— You're in my home.	— Semyon Vasilyevich, you are in my house.
— Твой дом – тюрьма.	— Your home is in prison.	— Your house is a prison.
— Папа, твои казарменные шутки сегодня не уместны!	— It's no time for your barracks humor!	— Dad, your barracks jokes are out of place today.
— Инга, Инга, что делать? Что делать, Инга? Что делать?	— Inga, what do I do?	— Inca, what should I do?
— Сухари сушить!	— Pack your bags for the pokey!	— Dry the breadcrumbs!
— Дима, не волнуйся. Надо дать следователю в лапу.	— Dima! Don't worry.	— Dima! Don't worry. You need to give it to the investigator in the paw.
— Да ты с ума сошла. В лапу. Сумасшедшая.	— Bribe the investigator!	— Are you crazy?
— Надо дать много, тогда он возьмёт.	— That's nuts!	— You need to give a lot, then he will take it.
— Молчать! Смирно! Не допущу позор!	— Give him a lot, he'll take it.	— Silent! Peacefully! I will not allow shame!
	— Silence! Attention! I will not allow such a disgrace!	— Dad, with your teachings, you would perform in your market.
	— Save your lessons for the market.	
	— I sell strawbyberries grown by my own hands.	
	— I'd decimate my son-in-law, and my own daughter, for bribery!	

<p>— Папа, со своими поучениями ты бы выступал на рынке.</p> <p>— Я торгую клубнику, выращенной своими собственными руками.</p> <p>— А за взятки, не то что зятя, родную дочь сотру в порошок!</p> <p>— Ничего-ничего!</p> <p>В тюрьме тебя перевоспитают. Лет через десять вернешься другим человеком</p> <p>— Да я тебе сейчас врежу!</p> <p>— Положь птичку!</p> <p>— Жениться нужно на сироте!</p>	<p>— It'll be ok. They'll rehabilitate you in prison. Ten years or so, you'll come out a new man!</p> <p>— Why, I'm gonna ...</p> <p>— Put the bird down!</p> <p>— I should've ... married an orphan!</p>	<p>— I sell strawberries grown with my own hands.</p> <p>— And for bribes, not to mention taking my own daughter, I will grind her to powder.</p> <p>— Nothing, nothing, you will be re-educated in prison. In ten years, you will return as a different person.</p> <p>— Put the bird down.</p> <p>— You need to marry an orphan.</p>
--	---	--

Лексический уровень

Представляется важным обратить внимание на вариант перевода слова *дедушка*. Переводчик использовал формальный вариант *grandfather*, а искусственный интеллект – неформальный *grandpa*. В контексте фильма персонаж не говорит о своем дедушке, поэтому выбор данной формы не предпочтителен. Англоговорящий слушатель не сможет правильно интерпретировать информацию, поскольку особенности данной игры (наименования бочонков) ему неизвестны.

В течение диалога Семён Васильевич допускает две орфографические ошибки. Так, вместо слов *посадят* и *клубникой* он использует *посодют* и *клубнику*. ИИ, несмотря на то что данные формы не представлены в словаре, правильно перевел их.

Фразеологизм *дать в лапу* был переведен на английский язык киностудией «Мосфильм» с помощью слова *bribe* ‘дать взятку’, а устойчивое выражение *сушить сухари* – толкования лексического значения *Pack your bags for the rokey*. В корпус нейронной сети, видимо, данные словосочетания не добавлены. По этой причине ИИ был вынужден переводить устойчивые выражения дословно. Таким образом, такой перевод останется непонятым для англоговорящего слушателя и, скорее всего, покажется ему странным.

Морфологический уровень

В переводе на английский язык следует обратить внимание на выбор времени глагола *catch*. В официальном переводе подчеркивается результат действия *I've been caught* (Present Perfect), а в варианте ИИ – факт *I was caught* (Past Simple). Таким образом, информация, на наш взгляд, воспринимается по-разному. Вариант, предложенный нейронной сетью Vidnoz,

сообщает об уже произошедшем когда-то событии без связи с настоящим временем. В официальном переводе киностудии «Мосфильм» выбор времени Present Perfect указывает на завершенное действие в настоящий момент времени. На наш взгляд, для персонажа важно подчеркнуть достигнутый результат. В связи с этим вариант перевода киностудии «Мосфильм» предпочтителен.

Слово *молчать* было переведено с помощью существительного *silence* (перевод на английский язык киностудии «Мосфильм») и прилагательного *silent* (вариант ИИ) На наш взгляд, лучшим вариантом для перевода будет использование существительного. Употребление военной лексики – это одна из особенностей речи Семёна Васильевича. Слово *смирно* используется как «команда стоять на вытяжку, не шевелиться и не разговаривая» [6]. ИИ, видимо, распознал слово *мирно*, а не *смирно*. В результате подобрана неподходящая по контексту лексическая единица *peacefully*.

Частица *ничего*, «употребляющаяся для выражения согласия с чем-либо, принятия чего-либо, а также для оценки чего-либо как несущественного» [7], переведена с помощью местоимения, которое в английском языке не имеет такого значения. В результате англоговорящий слушатель не поймет, о чем идет речь в данном предложении.

Синтаксический уровень

Фразеологизм *дать в лапу* также интересно проанализировать с синтаксической точки зрения. Ранее уже рассмотрев это словосочетание, мы определили, что оно, скорее всего, не включено в корпус ИИ. Глагол *give* является переходным и требует прямого дополнения после себя, ИИ добавил местоимение *it*, чтобы закрыть образовавшуюся лауну. Если рассматривать контекст диалога и существующее в английском языке выражение *oil someone's palm* [8], то можно, вероятно, догадаться, что речь идет о даче взятки следователю.

Предложение *Папа, со своими поучениями ты бы выступал на рынке* переведено дословно ИИ *Dad, with your teachings, you would perform in your market*. В данном случае нарушен порядок слов, что недопустимо для английского языка. Оптимальным вариантом, как нам кажется, следует считать перевод киностудии «Мосфильм» – *Save your lessons for the market*.

Из-за сложности построения предложения на русском языке *А за взятки, не то что зятя, родную дочь сотру в порошок!* перевод получился некорректным: *And for bribes, not to mention taking my own daughter, I will grind her to powder*. Если в оригинале упоминаются персонажи мужского и женского пола, то в варианте ИИ – только женского пола. Слово *зять* отсутствует, и в результате текст воспринимается по-другому. Следовало поступить так: *And for bribes, not to mention taking my son-in-law, I will grind my own daughter to powder*.

От расстановки слов в предложении иногда зависит смысл высказывания. В русском языке, например, в зависимости от того, где расположено числительное, мы сообщаем точную или примерную информацию. *Let через десять* было переведено нейронной сетью Vidnoz как *In ten years*. В первом случае сообщается приблизительный период времени, в переводе – точный. Оптимальным вариантом, как нам кажется, следует считать перевод киностудии «Мосфильм» – *Ten years or so*.

Проанализировав предложения из фильма «Берегись автомобиля», переведенные с помощью нейронной сети Vidnoz, мы пришли к выводу, что перевод имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Представляется важным отметить, что ИИ, как показали проанализированные примеры, способен переводить слова, в которых допущены орфографические ошибки. Если глагол является переходным, то нейронная сеть учитывает этот момент. Глагол *give* требует прямого дополнения. ИИ смог справиться с этой задачей и подобрал местоимение ‘*it*’, закрыв образовавшуюся лауну, хотя в предложении нет слова, оно предполагается: *дать взятку*.

Восприятие текста во время прослушивания искажается вследствие того, что нейронная сеть иногда не способна распознавать слова, словосочетания или предложения в потоке информации; не все фразеологизмы включены в корпус ИИ; не учтены возможности относительно свободного порядка слов в русском языке и культурные особенности (наименования бочонков в игре «Лото»). Также ИИ не всегда удачно меняет части речи во время перевода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смагин М. Р., Филатова Е. Ю. Компьютерная лингвистика: теория и практика [Электронный ресурс] // Успехи в химии и химической технологии. 2017. № 14 (195). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternaya-lingvistika-teoriya-i-praktika> (дата обращения: 15.06.2024).

2. Шевелев О. Г., Петраков А. В. Классификация текстов с помощью деревьев решений и нейронных сетей прямого распространения [Электронный ресурс] // Вестн. Том. гос. ун-та. 2006. № 290. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-tekstov-s-pomoschyu-dereviev-resheniy-i-neyronnyh-setey-pryamogo-rasprostraneniya> (дата обращения: 16.06.2024).

3. Альмуттаири Х. М. А., Коробова И. Л. Типы нейронных сетей и их применение // Сборник материалов XXI Международной научно-практической конференции. СПб., 2023. С. 39–44.

4. Андросова Е. Е. Применение рекурсивных рекуррентных нейронных сетей [Электронный ресурс] // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2016. № 19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-rekursivnyh-rekurrentnyh-neyronnyh-setey> (дата обращения: 15.06.2024).

5. Бредихин А. И. Алгоритмы обучения сверточных нейронных сетей [Электронный ресурс] // Вестник ЮГУ. 2019. № 1 (52). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-obucheniya-svertochnykh-neyronnyh-setey> (дата обращения: 16.06.2024).

6. Большой толковый словарь русского языка [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: [https://gramota.ru/poisk?query=смирно&mode=slovari&dicts\[\]=42](https://gramota.ru/poisk?query=смирно&mode=slovari&dicts[]=42) (дата обращения: 16.06.2024).

7. Большой универсальный словарь русского языка [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: [https://gramota.ru/poisk?query=ничего&mode=slovari&dicts\[\]=48](https://gramota.ru/poisk?query=ничего&mode=slovari&dicts[]=48) (дата обращения: 16.06.2024).

8. Dictionary.com [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://www.dictionary.com/browse/grease-someones-palm> (дата обращения: 16.06.2024).