

## **КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПЕРЕВОД НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

Синютич Александр Геннадьевич

УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Искусственные нейронные сети (ИНС) это совокупность искусственных нейронов, выполняющих роль сумматоров. Сумматоры (в кибернетике) – это устройство, преобразующее информационные сигналы (аналоговые или цифровые) в сигнал, эквивалентный сумме этих сигналов; т.е. это устройство производящее операцию сложения. ИНС используются для решения широкого спектра задач: прогнозирование, распознавание образов, в области машинного обучения и искусственного интеллекта. Есть возможность встраивать ИНС в компьютерные игры [1]. Последние новости этой сферы (ИНС в игровой индустрии), показывают, что ИНС имеют огромный потенциал, благодаря тому, они обучаемы [2].

Термин «нейронная сеть» появился в середине XX века. Первые работы, в которых были получены основные результаты и наработки в данном направлении, были проделаны Мак-Каллоком и Питтсом в 1943 году.

В 1957 году Розенблаттом были разработаны математическая и компьютерная модели восприятия информации мозгом на основе двухслойной обучающейся нейронной сети. Одним из важных шагов, стимулировавших дальнейшие исследования, стала разработка в 1975 году Вербосом метода обратного распространения ошибки, который позволил эффективно решать задачу обучения [3]. После увеличения вычислительных мощностей компьютеров стало возможным в короткие сроки натренировать ИНС любой направленности. Будь то распознавание речи, образов, или перевод с одного естественного языка, на другой. ИНС используются и в машинном переводе. Существует 4 вида машинного перевода. Это общепринятый – Rule-based КП, компьютерный перевод основанный на правилах (грамматиках) известный ещё с 40-х годов прошлого столетия,

Статистический КП, что берет начало с середины 1980-х годов, Гибридный КП, конец 1990-х, и новый, что довольно быстро доказывает свою эффективность – Компьютерный перевод на основе нейронных сетей, начало 2000-х годов на основе метода «чёрного ящика». Как и статистическому машинному переводу, нейронному переводу необходима база данных. И его отличительная черта в том, что он будет не подбирать значения из имеющихся в базе, а обучатся, как самостоятельно, так и с участием «учителя», самостоятельному переводу методом проб и ошибок.

Далее приведены примеры машинных переводов, осуществленных на основе нейронных сетей и статистических методов.

Рассмотрим сервис Google Translate. Компания Google внедрила новую технологию перевода, основанного на нейронных сетях в сентябре 2016 года, а в марте 2017 года добавлены языковые пары, включающие русский язык. Оценка качества работы нейронных сетей затруднена тем, что нет возможности сравнить новый перевод, с использованием ИНС, со старым переводом, что основывался на статистическом методе [4]. Но всё же, результаты заметны. Компания Microsoft запустила свой сервис переводчик, основанный на технологии ИНС и предоставляет 2 варианта перевода, старый и новый. Пользователь выбирает лучший вариант, тем самым выступает в роли учителя и обучает НС [5]. Компания Systran, что занимается исключительно языками и переводами, заявила, что так же будет переходить на нейронные модели движков для своих программ. Компания занимается этими разработками последние 2 года. Так же компания известна тем, что предоставляет свои услуги различным коммерческим организациям и корпорациям. Это основной поставщик переводов на мировой арене [6].

Чтобы сделать выводы о том, является ли КП основанный на ИНС, эффективной альтернативой статистическому переводу, необходимо провести сравнение.

Представленные ниже переводы не являются корректными, в большинстве случаев наблюдаются множественные ошибки.

Таблица 1.

Простое адаптированное к переводу предложение	Google		Systran		Microsoft	
	Нейронный	Нейронный	Нейронный	Нейронный	Статистический	Статистический
Его друзья были вынуждены отступить.	His friends were forced to retreat.	His friends were forced to withdraw.	His friends were forced to retreat.			
Поставка продовольствия была прекращена.	The supply of food was stopped.	The food supply has been stopped	The food supply has been discontinued.			
Незаконно пересекать границу запрещено законом.	Illegally crossing the border is prohibited by law.	Illegally crossing the border is prohibited by law.	Illegal crossing is prohibited by law.	Illegal crossing is prohibited by law.	Illegally cross the border.	Illegally cross the border.

Таблица 2.

Простое адаптированное к переводу предложение	Google		Systran		Microsoft	
	Нейронный	Нейронный	Нейронный	Нейронный	Статистический	Статистический
He was forced to leave the room as quick as it was possible.	Он был вынужден покинуть комнату как можно быстрее.	Он был вынужден покинуть комнату как можно быстрее.	Он был вынужден покинуть комнату как можно быстрее.	Он был вынужден покинуть комнату как можно быстрее.	Он был вынужден покинуть комнату так быстро, как это было возможно.	Он был вынужден покинуть комнату так быстро, как это было возможно.
I'm not to be treated as an enemy.	Я не должен рассматриваться как враг.	Меня не нужно рассматривать как враг.	Я не должен рассматриваться как враг.	Я не должен рассматриваться как враг.	Я не должен рассматриваться как враг.	Я не должен рассматриваться как враг.
Make your speech clear.	Сделайте свою речь ясной.	Сделайте свою речь ясной.	Сделайте свой голос ясным.	Сделайте свой голос ясным.	Сделайте вашу речь ясно.	Сделайте вашу речь ясно.

Исходя из результатов, представленных на *Таблица 1.* и *Таблица 2.*, можно сделать вывод, что с простыми адаптированными на перевод предложениями, никаких проблем практически не возникает. В большинстве случаев, смысл передаётся адекватно. Однако, иногда возникают проблемы с использованием тех или иных форм слов русского языка (склонения), это обусловлено высоким уровнем синтетичности языка. При переводе в паре Ru-Eng, возникают разногласия между разными сервисами в использовании временных форм для английского языка. Сервис компании Яндекс [7], показал примерно те же результаты, что и статистический КП от Microsoft. Но пара Ru-Eng, является более качественной, чем пара Eng-Ru.

*Таблица 3.*

Сложное неадаптирован ное предложение	Google	Systran	Microsoft	
Языковая пара: Ru-Eng	Нейронный	Нейронный	Нейронный	Статистически й
Он мало общается с живыми людьми и пытается объяснить простые поступки слишком сложными моделями поведения.	He has little contact with living people and tries to explain their actions too complicated patterns of behavior.	He has little contact with living people and tries to explain simple behavior to ordinary behaviors.	He doesn't talk much about living people, and he tries to explain the simple behavior of too complex patterns of behavior.	He communicates with human beings and trying to explain simple actions too complex behaviors.
Учёные рассказали, что скоро у роботов будет мягкая, растяжимая кожа. Учёные не сказали, где роботы её возьмут.	Scientists said that soon the robots will have soft, stretchy skin. Scientists did not say where the robots will take it.	Scientists said the robots would soon have soft, stretchy skin. And scientists didn't say where robots would take it.	The scientists told me that robots would soon be soft, tensile skin. The scientists didn't tell me where the robots would take it.	Scientists said that robots will soon have a soft, stretchy skin. Scientists have not said where the robots will take it.

Дартс – сложная и очень увлекательная игра, требующая от участников твёрдой руки, холодного расчёта, идеального глазомера и сотен часов практики.	Darts is a complex and very entertaining game, requiring participants to have a firm hand, a cold calculation, an ideal eye and hundreds of hours of practice.	Darts – complex and very fascinating game, demanding from participants of a hard hand, cold calculations, ideal глазомера and hundreds of hours of practice.	Darts is a complex and very exciting game that requires members of a hard hand, a cold calculation, an ideal measurement, and hundreds of hours of practice.	Darts is a complex and very addicting game, requiring parties to firm hands, cold calculation, the perfect measurement and hundreds of hours of practice.
---	--	--	--	---

Таблица 4.

Сложное неадаптированное предложение	Google	Systran	Microsoft	
	Нейронный	Нейронный	Нейронный	Статистический
In non-functional linguistics, a sentence is a textual unit consisting of one or more words that are grammatically linked.	В нефункциональной лингвистике предложение представляет собой текстовую единицу из одного или нескольких слов, которые грамматически связаны.	в нефункциональной лингвистике предложение представляет собой текстуальное устройство, состоящее из одного или нескольких слов, связанных с грамматикой.	В нефункциональной лингвистике предложение является текстовым подразделением, состоящим из одного или нескольких слов с грамматическим и ссылками.	в не функциональной лингвистике приговор является текстовой блоком, состоящий из одного или нескольких слов, которые связаны грамматически.
Translation is the communication of the meaning of a source-language text by means of an equivalent target-language text.	Перевод - это передача значения текста на исходном языке с помощью эквивалентного текста на целевом языке.	Перевод представляет собой сообщение о значении текста на языке оригинала с помощью эквивалентного текста на языке оригинала.	Перевод – это сообщение о значении текста на языке источника с помощью эквивалентного текста на целевом языке.	Перевод это сообщение смысл текста исходного языка с помощью эквивалентных язык текста.

Practitioners within the field of technical translation often employ what is called machine translation (MT), or machine-assisted translation.	Практикующие в области технического перевода часто используют так называемый машинный перевод (МТ) или машинный перевод.	Специалисты в области технического перевода часто используют то, что называется переводом машин (МТ) или машиностроением.	Практические работники, занимающиеся техническим переводом, часто используют то, что называется машинным переводом (МТ) или машинным переводом.	Специалистов-практиков в области технического перевода часто используют так называемый машинного перевода (МП), или машинного перевода.
--	--	---	---	---

Как видно из *Таблица 3.* и *Таблица 4.*, нейронный перевод более сложных, и никак не адаптированных предложений, по-прежнему имеет более высокое качество в сравнении со статистическим. Языковая пара Ru-Eng, довольно сильная и очень часто опирается на всё предложение (его контекст). Пара Eng-Ru, крайне сильна. Уровень качества такого перевода выше статистического для этой же языковой пары. Хотя ни одна нейронная сеть не распознала аббревиатуру «МТ», в то время как статистический переводчик справился с этой задачей. Наверняка, это лишь вопрос времени, когда нейронные сети научатся различать и эти нюансы.

Исходя из имеющейся информации и проведённого эксперимента, можно сделать вывод о том, что КП на основе ИНС имеет большие перспективы. Его преимущества перед остальными типами КП: эта технология обучаемая, а это значит, что каждый раз, когда она обрабатывает запрос, она чему обучается и что-то заносит себе в базу данных, что позволит ей избежать ошибок в схожих случаях; ИНС не переводят каждое слово по отдельности, они переводят предложение целиком, это видно из того, что они используют более сложные временные конструкции для английского перевода, и довольно качественно подбирают склонения для русского перевода. Такой перевод воспринимается как более естественный. ИНС обучаются тонкостям языка, уже даже сейчас, они видят многие нюансы перевода. Компьютерный перевод на основе нейронных сетей, имеет большой потенциал.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Ростислав Романов Нейронные сети за 1 день / Хабрахабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/320742/> – Дата доступа: 24.03.2017.
2. Kyunghyun Cho Introduction to Neural Machine Translation with GPUs (part 1) DataReview [Electronic resource] – Mode of access: <http://datareview.info/article/neyronnyiy-mashinnyiy-perevod-s-primeneniem-gpu-vvodnyiy-kurs-chast-1/> – Date of access: 24.03.2017.
3. История возникновения нейронных сетей / Портал Искусственного Интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neuronus.com/history/5-istoriya-nejronnykh-setej.html> – Дата доступа: 23.03.2017.
4. Sarah Perez Google's smarter, A.I.-powered translation system expands to more languages / Techcrunch [Electronic resource] – Mode of access: <https://tproger.ru/news/google-neural-translation-russian/> – Date of access: 24.03.2017.
5. Microsoft Translator [Electronic resource] – Mode of access: <https://translator.microsoft.com/help/articles/neural/> – Date of access: 22.03.2017.
6. Pure Neural Machine Translation SYSTRAN's innovative neural engine / Systran [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.systransoft.com/systran/translation-technology/pure-neural-machine-translation/> – Date of access: 23.03.2017.
7. Yandex [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/company/technologies/translation/> – Дата доступа: 24.03.2017.