

# Переводчик в твоём кармане |

Сколько языков  
ты знаешь —  
столько раз ты —  
человек...  
Карл Маркс



## близкое будущее или вечная мечта?

Журнал «Техника — молодёжи» начинает серию публикаций, посвящённых современным технологиям, методикам и проблемам машинного перевода (МП) текстов и устной речи с одного языка на другой. Сегодня вниманию читателей предлагается статья, авторы которой с помощью специалистов из ведущих отечественных компаний PROMT и ABBYY, занимающихся этой проблематикой, попытались оценить современное состояние дел в области машинного перевода и оценить его перспективы на будущее.

**Пагубное разноязычие**  
В библии есть сказание о вавилонской башне. Одолела земных людей гордыня, и задумали они выстроить башню до неба. Но Всевышний для вразумления дал людям из разных земель разные языки, и распалось

земное человечество на народы, и не смогли эти народы договориться, чтобы достроить великую башню. Прошли века и тысячелетия, но по-прежнему человеческое разноязычие приносит всем народам планеты множество неудобств, по-

терь и бед. Это происходит даже в наше время стирания всех мыслимых границ между странами под напором технической, экономической и, частично, культурной глобализации. Поэтому неудивительно, что во все времена лучшие умы человечества думали, как преодолеть пагубное разноязычие, которое делает народы не только непохожими, но слишком часто и враждебными друг другу.

В наш век взрывного развития цифровой техники началась глубокая системная работа по решению задачи преодоления разноязычия, и уже есть определённые достижения на этом пути. Мы имеем ввиду программное обеспечение, позволяющее переводить тексты и

устную речь, как непосредственно с помощью личного компьютерного устройства, так и через Интернет, с использованием его «облачных» ресурсов. Но в последнее время такая работа после первых успехов всё начала пробуксовывать, а это показывает, что нужны новые подходы для дальнейшего развития систем перевода.

Обратимся к истории. Поначалу задача межъязычного общения решалась либо личным изучением иностранных языков, что было возможно лишь для немногих избранных с соответствующими интересами, способностями и материальными возможностями. Либо путём подготовки и использования специалистов-переводчиков, прежде всего для государственных нужд или для нужд мощных экономических корпораций. Оба этих способа никак не могли помочь широким народным массам разных стран наладить общение между собой. Да и не видел никто в этом особой необходимости. Только в наше время, когда у национальных экономик возникла нужда в завоевании своего места на мировом

рынке, когда наука и техника потребовали для решения современных проблем объединения усилий учёных из самых разных стран, стало критически необходимо, чтобы люди могли общаться между собой так, как будто они — представители одной и той же нации. Впервые эту задачу попытались решить в XIX в. Тогда некоторые лингвистические гении предложили человечеству разработанные ими искусственные языки межнационального общения. Наиболее известный из них — эсперанто, придуманный врачом из Белостока, талантливым полиглотом Людвигом Заменгофом, выучившим практически все европейские языки. Словарный запас эсперанто основан на латинских и греческих корнях, которые присутствуют во всех романо-германских языках и во множестве славянских, грамматика и синтаксис очень легки для заучивания и не содержат никаких исключений из правил. При интенсивном изучении и тренировке эсперанто можно выучить за три месяца. Он прекрасно подходит для передачи конкретной и точной информации, но практически непри-

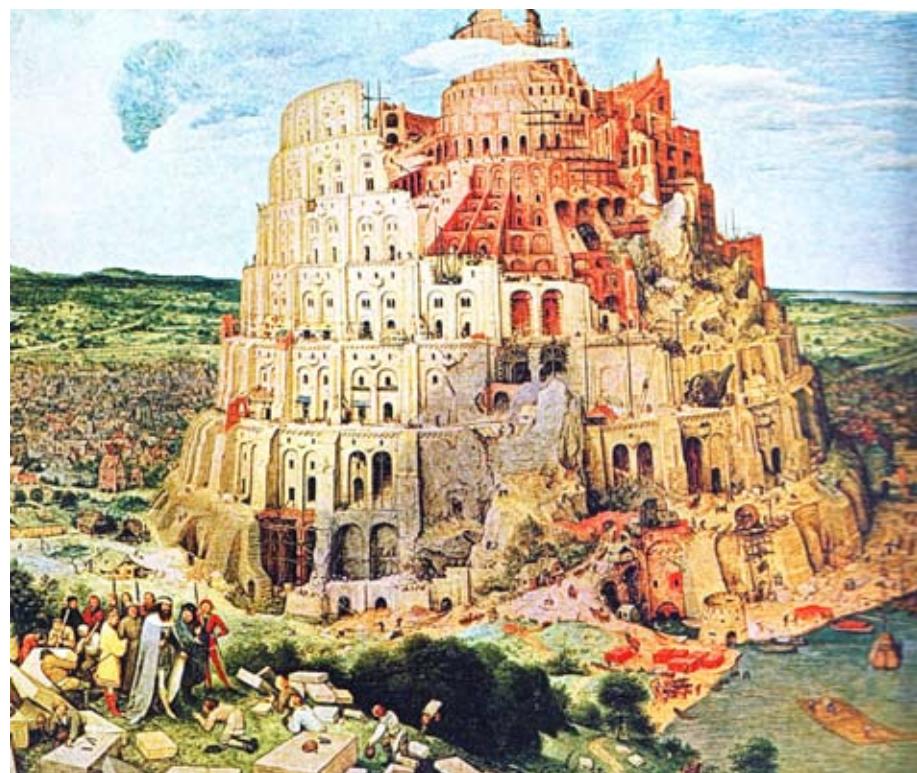


**Людвиг Лазарь Заменгоф (1859–1917)**  
изобретатель международного языка  
Эсперанто

годен для выражения разнообразных контекстов, оттенков чувств и многозначных смыслов. Однако по всему миру существуют устойчивые сообщества поклонников эсперанто, ведущих между собой активную переписку и общение. Но в подавляющем большинстве все учёные-лингвисты отрицательно относились и относятся к внедрению какого-то одного, пусть даже искусственного языка межнационального общения, ибо особенности общения каждого народа обязательно разорвут подобный язык на такие жаргоны и диалекты, которые будут также взаимонепонятны, как и собственно национальные языки.

### Несколько слов об истории машинного перевода

Эпоха машинного перевода (МП) началась ещё в 50-е годы прошлого века, с появлением первых достаточно мощных компьютеров. Тогда же стали складываться и программные методики МП. В настоящее время в переводческом программировании задействованы следующие способы; самый примитивный — просто перекодировка фраз с исходного языка на язык перевода, без учёта грамматики, затем перекодировка с учётом грамматики

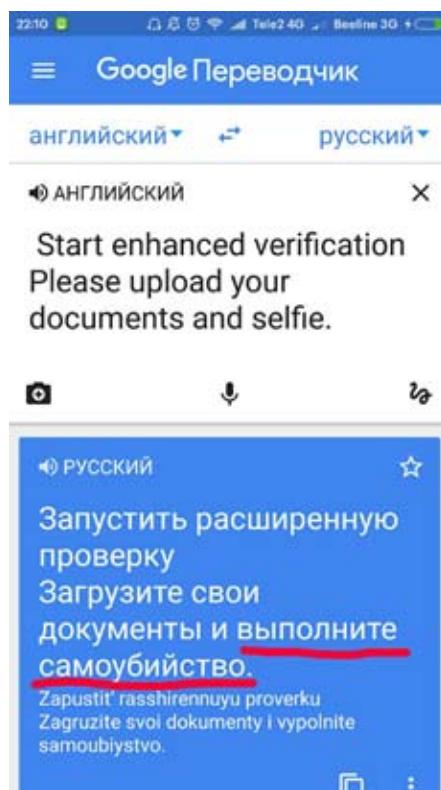


«Вавилонская башня» — картина голландского художника Питера Брейгеля. 1563 г.

Google Translate interface showing a translation from English to Russian. The input text is "Hello my name is John" and the output is "Привет меня зовут". Below the input, there is a "See also" section with links to "name", "my", "is", and "my name is".

### Самый популярный в мире онлайн-переводчик от компании Google

(синтаксиса!) и информационного смысла (семантики!), заложенного в переводимых словосочетаниях и фразах. А переводческие программы самого высокого уровня наряду с вышеизложенными способами выбирают в себя ещё и учёт социальных, этнических, географических и прочих факторов, влияющих на развитие и функционирование языка (экстраклингвистику!). То есть современные разработчики программ МП перевода стараются ориентироваться на самые высокий уровень «ручного» перевода, на перевод литературно-художественный, который делает понятными даже самые сокровенные смыслы переводимого текста да ещё и максимально передаёт его эстетическое изящество. Это язык самых образованных и развитых слоёв общества, основная масса народа пользуется языком попроще с большой примесью жаргонизмов и диалектизмов, поэтому с трудом и некоторой насмешкой воспринимает литературную форму собственного языка. Набирают также популярность и показывают хорошую перспективность программные методики, использующие статистические способы перевода, когда слова и фразы при переводе подбираются из вероятностного принципа их использования в том или ином контексте. Именно этот способ в данной статье будет нам наиболее интересен, хотя в современных программах МП, как правило, стараются комбинированно использовать все методики.



**Качество современного машинного перевода даже от такого именитого бренда, как Google, зачастую оставляет желать лучшего**

В настоящее время МП наиболее широко используется для письменного перевода различных технических, служебно-офисных и научных текстов. В последнее время появились программные приложения, которые позволяют разноязычным собеседникам общаться с голосом, когда, после произнесения фразы, её запись появляется на экране, после чего можно включить опцию перевода, и устройство переводит

фразу собеседнику в письменном и устном виде. Такие приложения работают либо только в самом устройстве, либо связывают устройство с интернет-сервером, откуда и приходит запрашиваемый перевод. Современный мировой рынок переводческих услуг оценивается приблизительно в 30 миллиардов долларов, но есть мнение, что он способен возрасти и до 100 миллиардов, если удастся добиться возможности непринуждённого или почти непринуждённого общения любых разноязычных собеседников также, как они делают это с помощью специалиста-переводчика.

Сейчас все мировые интернет-гиганты, типа Microsoft и Google, стараются предоставлять услуги по переводу письменных или голосовых текстов для своих пользователей, а также предлагают продажу программного обеспечения предприятиям, чтобы те могли быстро и качественно переводить необходимые им документы. Тем не менее, говорить о том, что любой человек может легко, с помощью МП, разговаривать с любым иноязычным собеседником было бы неверно. Все, кто пытался это делать через свои



**Пример отраслевого решения от российской компании PROMT — пакет программы машинного перевода для банков и финансовых организаций**



**Пакет программы машинного перевода от PROMT для Microsoft Office**

гаджеты, быстро убеждались как это трудно, непрактично, а часто больше запутывает собеседников, чем вносит ясность. И такое положение в области массового бытового перевода сохраняется уже второй десяток лет, несмотря на то, что работа по совершенствованию МП идёт очень интенсивно по всему миру, хорошо финансируется и отнюдь не топчется на месте.

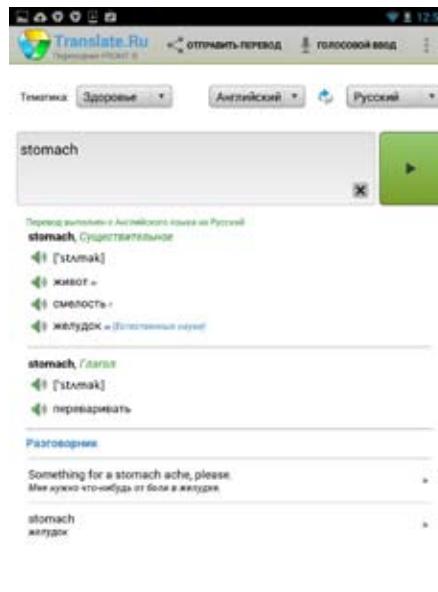
### Слово специалистам!

Чтобы понять истинное положение дел в сфере МП, мы обратились к экспертам двух самых авторитетных российских компаний: PROMT и ABBYY. Обе эти компании начали в России самыми первыми работать в области коммерческого, технического и научного МП. Работают они — каждая по своим авторским методикам. Обе снискали себе уважение в международной среде предприятий МП, которые охотно сотрудничают с ними в сфере лингвистических разработок как русского, так и иных языков. Мы составили набор вопросов, и эксперты компаний тщательно и подробно на них ответили, за что наша искренняя благодарность им, руководству компаний и их менеджерам по связям с общественностью. Предоставленные нам ответы мы постарались изложить своими словами так, чтобы они стали максимально

понятны широкому кругу наших читателей, которые не владеют терминологией, присущей профessionалам. Итак, вопросы и ответы!

### — Каково состояние дел в машинном переводе в России и в мире?

**Ответ PROMT.** Технологии машинного перевода сегодня широко востребованы, что связано в первую очередь с распространением информационных технологий и интернета. В мире очень много контента,

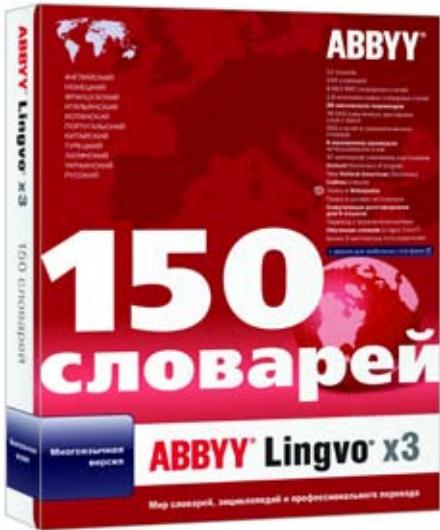


который производится ежесекундно, может быть доступен в любой точке мира благодаря современным средствам коммуникации и не может быть переведён людьми на все мыслимые языки по объективным причинам — это было бы слишком дорого и потребовало бы огромных человеческих ресурсов. Поэтому использование машинного перевода для многих случаев — единственное оптимальное решение как по эффективности, так и по стоимости. Рынок машинного перевода сегодня делится на несколько сегментов — это онлайн-сервисы для бесплатного перевода, программы для частных пользователей (от мобильных при-

ложений до серьёзных программ для персональных компьютеров), корпоративные решения для перевода документов, Big Data и интеграции функций перевода в корпоративные порталы, сервисы, сторонние программы. Что касается технологий, то тренд последних нескольких лет — это нейронный машинный перевод. У этой технологии большой потенциал, хотя есть и свои ограничения. Как и статистический перевод, нейронный перевод требует для обучения параллельные корпуса, позволяющие сравнить автоматический перевод с эталонным «человеческим», только в процессе обучения он оперирует не отдельными фразами и словосочетаниями, а целыми предложениями. Основная проблема в том, что для тренировки такой системы требуется существенно больше вычислительных мощностей.



**Translate.Ru может работать непосредственно в мессенджере iMessage для устройств на iOS. Вам достаточно писать сообщения на русском, а ваш собеседник получит его на английском (или другом нужном вам языке). Ответное сообщение для вас будет дублироваться на русском. Возможен и речевой ввод**



**Пакет словарей ABBYY Lingvo x3 это многоязычная версия, включающая в себя 150 общелексических и тематических словарей для перевода с русского языка на английский, испанский, итальянский, китайский, латинский, немецкий, португальский, турецкий, украинский и французский языки и обратно. Продукт был выпущен в 2008 г.**

**Ответ ABBYY.** Мы очень много вкладываем именно в исследовательскую часть и работаем над технологией, основанной на новом подходе. Главный мировой тренд последних лет — статистические open source-движки: в частности, Moses, созданный Стивом Коэном. Многие крупные компании используют такие open source-движки и строят свои решения на их основе.

**— Сотрудничает ли ваша компания в разработке программ с зарубежными компаниями, например с Google, или только конкурирует?**

**Ответ PROMT.** Мы разрабатываем программы для перевода на основе собственных технологий, и ни с кем не ведём совместную разработку. Однако мы интегрируем в свои продукты модули других компаний-разработчиков МП в тех случаях, когда у них есть технологии для перевода с тех языков, которых у нас нет. Например, мы давно сотрудничаем с японской компанией Crosslanguage. Благодаря этому сотрудничеству наши языковые пары включены в продукты японского производителя, а мы получили возможность создать перевод с японс-

кого на русский и, наоборот, на базе технологий партнёра.

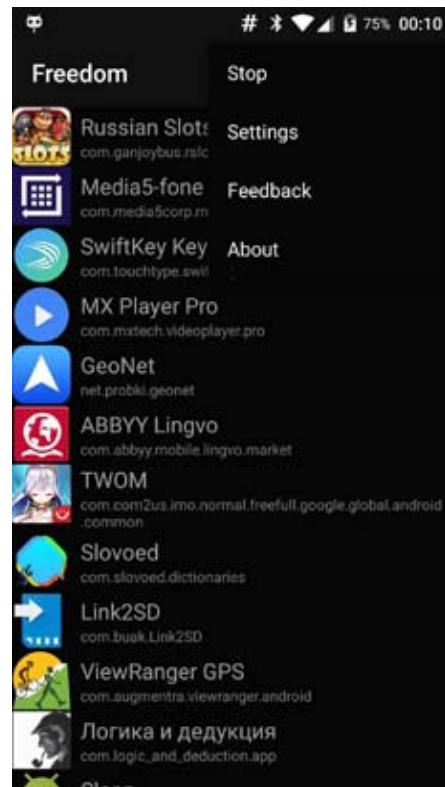
Что касается конкуренции, то в пространстве онлайн-сервисов и мобильных приложений (а мы уже 20 лет развиваем онлайн-переводчик [www.translate.ru](http://www.translate.ru)) мы конкурируем с такими компаниями как Google и Microsoft, которые разрабатывают свои сервисы и мобильные приложения для бесплатного перевода. Кроме того, у нас есть другое направление — решения для корпоративных клиентов с возможностью интеграции функций перевода в бизнес-процессы и программное обеспечение компаний. При таком сценарии ключевыми факторами становится обеспечение конфиденциальности при переводе корпоративной информации и возможности настройки и адаптации решения под задачи клиента. Например, у нас есть клиент, компания Amadeus, занимающаяся разработкой системы онлайн-бронирования для туристических агентств. В их систему интегрировано специально разработанное PROMT для перевода тарифных правил от авиакомпаний разных стран.

**Ответ ABBYY.** Если понимать сотрудничество как совместную разработку программных продуктов, то нет. В Google делают хороший продукт для массового потребления, мы же сфокусированы на профессиональном сценарии использования МП. Главная цель ABBYY Language Services как профессиональной лингвистической компании — повысить производительность труда переводчиков и улучшить качество корпоративного перевода. Мы стремимся автоматизировать труд переводчика и увеличить количество переводимых им страниц в единицу времени с сохранением требуемого уровня качества, и в этой области мы не конкурируем с Google. Если же рассматривать сотрудничество как использование разработок других компаний в наших решениях по автоматизации процесса перевода, то в этом случае мы тесно работаем с вендорами (от англ. vendor — поставщик), которые поставляют нам профессиональные «движки»

машинного перевода, отлаженные специально под определённую языковую пару и тематическую область.

**— Компания разрабатывает переводы только специализированных текстов или делает программы переводов бытовой тематики тоже?**

**Ответ PROMT.** Мы предлагаем продукты и решения, можно сказать,



**Компания ABBYY предлагает и мобильное приложение ABBY Lingvo для устройств на платформе Android**

на любой вкус и для решения практически любой задачи в области перевода. У нас есть мобильные переводчики для iOS, Android, Windows Phone, мессенджеров Telegram и Skype. Эти приложения предназначены для путешественников, тех, кто изучает языки, много общается в соцсетях и мессенджерах, ищет информацию в интернете по разным темам. Есть программы для персональных компьютеров для частных и бизнес-пользователей. Для компаний мы предлагаем чаще всего отраслевые серверные решения, которые гарантируют высокое качество перевода документации, любой

служебной информации на предприятиях и в отрасли. Речь идёт о самых востребованных в России отраслях: нефтегазовой, металлургической, фармацевтической, банковской и других.

**Ответ ABBYY.** Если имеется в виду перевод как услуга, то да, мы выполняем переводы текстов любой тематики (технической, юридической и др.) и назначения (маркетинговые материалы, мультимедиа, ПО и пр.). Если же говорить о «движке» машинного перевода, то он также приспособлен к работе с текстами разной направленности. Для того чтобы качество МП было выше в определённой тематической области, обычно делается специальная настройка «движка» на тематику, а ещё лучше — на конкретные тексты конкретного клиента.

— **Делает ли компания программы перевода с голоса, типа «гугловских»? Если да, то сотрудничает ли со специалистами по распознаванию образов, эти специалисты — российские? Каковы преимущества ваших программ по сравнению с «гугловскими»?**

**Ответ PROMT.** В смартфоны и планшеты на платформе *Android* и *iOS* интегрированы функции распознавания речи, поэтому наши мобильные переводчики для этих платформ — это также голосовые переводчики. Для распознавания речи используются модули, доступные на мобильных устройствах, а для перевода — наши технологии. Что касается отличий переводчика PROMT от переводчика Google: их очень много, но среди главных можно назвать — высокое качество перевода наших продуктов в офлайн-режиме, конфиденциальность и комфорт в работе.

**Ответ ABBYY.** Автоматический перевод речи — это сочетание нескольких технологий: распознавания речи и перевода голоса в текст, далее машинный перевод текста с одного языка на другой и в конце — синтез речи, то есть переход перевода из текста в голос. Последняя технология наиболее отложена на сегодняшний день, существует

много открытых «движков» — таким образом, можно без проблем озвучить результат машинного перевода на любом языке. Основные сложности сегодня связаны с технологией распознавания речи. Идеально работающей технологии пока нет на рынке, хотя есть компании-производители, в том числе и в России. Мы сами не занимаемся разработкой технологии распознавания голоса, но вполне готовы к сотрудничеству с её производителями. Дело в том, что одна из существенных проблем при распознавании речи — понимание контекста, которое пока недоступно машине.

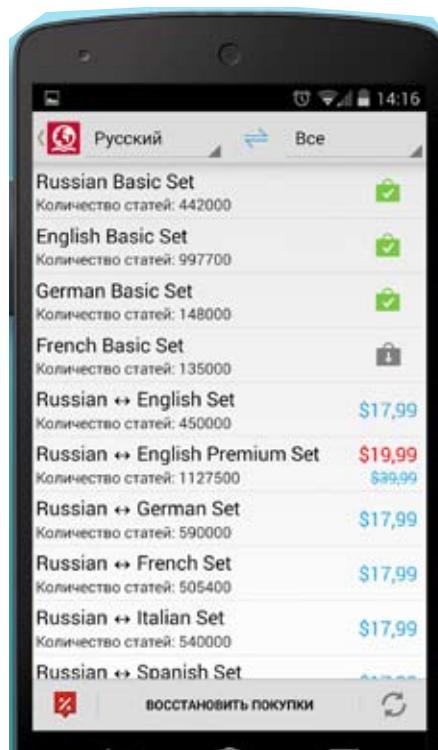
— **При разработке программ машинного перевода используются технологии, основанные на анализе информационного смысла фраз (семантике!), на анализе влияния внешних факторов на создание языковых понятий, типа географии, климата, культуры и народных обычаяев (экстраполингвистика!), и, что сейчас очень популярно, на статистическом подборе фраз для перев-**



Поскольку ABBYY долгие годы занимается системами распознавания текста (ABBYY FineReader), то в её мобильном приложении есть интересная функция — можно сфотографировать при помощи камеры смартфона текст и, коснувшись пальцем нужного слова на снимке, сразу же получить его перевод на нужный язык

вода, основанном на вероятностном выборе. Какие технологии из перечисленных применяются в вашей компании? Как практически организованы накопление и обработка статистики для вероятностно-статистических технологий перевода?

**Ответ PROMT.** На сегодняшний день мы используем несколько подходов в разработке технологий машинного перевода. Во-первых, это аналитический подход, где используется глубокий семантико-сингексический анализ. Во-вторых, это статистическая технология, основанная на корпусах параллельных текстов. Хотя в её основе лежит open source-платформа Moses, но это только фундамент, далее мы сделали серьёзные доработки, которые обеспечивают качество, скорость, устойчивость решений на этой платформе. В настоящий момент мы работаем также над нейронным машинным переводом. И самое главное — это то, что мы можем комбинировать и дополнять



Мобильное приложение ABBYY Lingvo содержит более 50 базовых и 200 премиум словарей для 28 языков

технологии — для этого мы используем гибридный подход, который позволяет нивелировать ограничения каждой технологии и объединяет в себе их преимущества.

**Ответ ABBYY.** Наш подход к разработке систем машинного перевода основан на полном синтаксико-семантическом анализе текста. Если очень условно, ядро нашей системы МП — описание глубинной структуры языка, которая отражает взаимосвязи между используемыми в нём понятиями. Мы проводим морфологический, синтаксический и семантический анализ текста, получаем семантическую структуру текста, а затем синтезируем текст на языке перевода. Данные из параллельных и моноязычных корпусов используются для обучения алгоритмов анализа, расширения и верификации языковых описаний. Вообще, гибридная модель — использование методов машинного обучения и лингвистических моделей — один из наиболее эффективных подходов при разработке «движков» МП.

**— Создаётся впечатление, что все имеющиеся программы машинного перевода способны дать только общее представление об информации, содержащейся в переведимом тексте или фразе. И прорывов в развитии переводческих технологий пока не намечается. Какие же задачи и проблемы необходимо решить для изменения нынешнего положения дел?**

**Ответ PROMT.** Вы не совсем правы, потому что современные программы МП дают больше, чем общее впечатление о смысле. С другой стороны, в Вашем вопросе, наверно, содержится намёк на «мечту» — когда же компьютер будет переводить как «человек». При этом под «человеком» мы подразумеваем какое-то очень абстрактное лицо, потому что сложно найти одного человека, безупречно переводящего с русского на японский, с корейского на немецкий, причём как тексты про проводники и диэлектрики, так и тексты средневекового эпоса. С

машинным переводом почти как с человеком, способным к обучению. Например, нашу систему можно натренировать на перевод любого типа (технических, юридических и т.д.) текстов на уровне сопоставимом с уровнем хорошего переводчика-человека, при этом с гарантией, что наша программа «запомнит» больше терминов за короткий срок и будет работать без «человеческого фактора». Однако, машинный перевод, особенно для технических, медицинских, юридических целей, никогда не будет исключать использование человека.

Самое главное, что уже сегодня люди успешно общаются и решают свои задачи с помощью машинного перевода, даже если он не идеален

**Ответ ABBYY.** Как мы знаем, машинный перевод пока не даёт идеального результата, но если «движок» хорошо настроен и грамотно интегрирован в рабочий процесс, то производительность переводчика может возрасти на 50-100%. Например, в результате нашего внедрения переводчик стал выдавать в день не 10 страниц продукции, а 15 с тем же уровнем качества. В результате для предприятия себестоимость страницы уменьшилась с 500 до 333 руб. Если предприятие переводит 1000 страниц в месяц, то ежемесячная экономия от внедрения составит 167 тыс. руб. (в год, соответственно, более 2 млн. руб.). При этом стоимость технологии МП обычно не превышает 10-20 рублей за страницу, а при больших объёмах может быть ещё ниже.

Взгляд с другой стороны — более философский и плохо измеримый количественно — когда же произойдёт чудо и машинный перевод по качеству станет таким же, как и человеческий? Над этим активно работает не только наша компания, но и другие ведущие организации индустрии, но пока, конечно, МП не заменяет человека, и в ближайшие годы это вряд ли случится.

**— Существует, можно сказать, закон; всякое совершенствование программного обеспечения требует использования дополни-**

**тельных вычислительных мощностей, то есть увеличения объёмов памяти и быстродействия компьютерных систем. Относится ли это и к программам машинного перевода? Может быть, это правило действует в этом случае лишь частично? Хотелось бы получить информацию, хотя бы приблизительную, как совершенствование программ машинного перевода увеличивает задействованные для их работы вычислительные мощности? Как с учётом такой возможности совершаются программы машинного перевода для использования в корпоративных локальных сетях без выхода в Интернет?**

**Ответ PROMT.** Да, конечно, это справедливо и для технологий машинного перевода. Например, почему разработчики именно сейчас увлечены технологиями нейронного машинного перевода, ведь про нейронные сети говорят уже давно? Потому что для тренировки системы на основе нейронных сетей требуются существенные вычислительные мощности, которые появились только в последнее время. Например, компания Google использует Tensor Processing Unit (TPU) — чипы собственной разработки, адаптированные специально для технологий машинного обучения. Но даже при всём этом тренировка одной нейронной модели требует от 1 до 3 недель, тогда как статистическая модель примерно того же размера настраивается за 1-3 дня, и с увеличением размера эта разница увеличивается.

**Ответ ABBYY.** На наш взгляд, в отношении машинного перевода применима обратная связь: именно увеличение вычислительных мощностей позволило создать эффективные технологии статистического машинного перевода, которые просто не могли бы работать на компьютерах 20-летней давности, а объём используемых для тренировки текстов просто не поместился бы на жёсткий диск. К примеру, движок Moses может использовать десятки гигабайт оперативной памяти в своей работе. Естественно,

*если придумать что-то совершенно прорывное, что будет производить глубинный анализ текста и построение взаимосвязей между его отдельными составляющими, то требования к ресурсам будут более жёсткими. И чем больше функций и возможностей вы будете учитывать в своих моделях, тем больше вычислительных мощностей вам потребуется.*

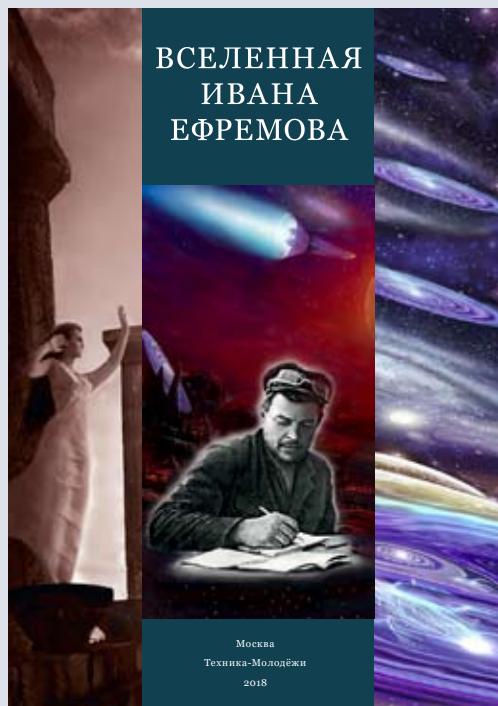
### **Не совсем утешительные итоги**

Под конец этого набора вопросов-ответов у нас возник вопрос, а как работают вместе такие разные специалисты, как филологи, переводчики и программисты, как находят общий язык? Понятного ответа получить не удалось, поэтому мы решили, что это им помогают делать те немногие численные специалисты, которых в немногих вузах целенаправленно готовят к работе в сфере МП. Мы — авторы этого материала, тоже не специалисты, а всего лишь потребители, которые просто «влезли в тему» из интереса. И вот к каким выводам нас привело знакомство с

технологиями машинного перевода. Работа в области МП по всему миру идёт большая и разнообразная. Имеются большие достижения и серьёзный методологический опыт. Но всё это пока свелось к немногому — к резкому повышению производительности труда корпоративных переводчиков, которым нужно обрабатывать большие объёмы документов и к возможности быстрого доступа к основной сути иноязычной информации опять же в области корпоративных интересов, ведь пока только обеспеченные пользователи могут и согласны покупать развитые, приспособленные под их нужды программы МП, с возможностью дальнейшей настройки. Работа над совершенствованием МП идёт по пути моделирования работы переводчика-человека. Переводчик-человек тоже приспосабливается в своей работе к тематике и лексике тех, для кого ему приходится переводить. Но человек ведь просто живёт в быстро и беспрерывно меняющейся языковой среде, мгновенно-бессознательно подхватывая и усваивая любые изменения

в ней. А компьютер этого не может. Сейчас самая удачная методика МП это вероятностно-статистический подход. То есть за основу переводов берутся наиболее часто повторяющиеся слова, смыслы, фразы. Это работает в различных узкопрофессиональных средах, где существуют устоявшиеся терминология и фразеология, похожие во всех языках. Но язык вне профессиональных сред, тот, на котором люди просто общаются между собой, в наше время меняется легко, беспрерывно и быстро во всех своих ипостасях. Именно поэтому, как нам представляется, компьютерные технологии и не могут за ним угнаться, чтобы заменить человека-переводчика адекватной программой. Но отказываться на этом основании от мечты не стоит. Сейчас, похоже, идёт период успешного количественного накопления опытных данных в области МП, и вполне возможно, что их анализ родит те прорывные идеи, которые и подарят человечеству профессионального переводчика, который уместится в любом смартфоне. тм

## **Вселенная Ивана Ефремова**



60 лет назад в ТМ состоялась первая публикация романа И.Ефремова «Туманность Андромеды». По словам Аркадия Стругацкого, она произвела ошеломляющее впечатление на читателей, оказал огромное влияние на всю последующую фантастику. В честь этого события мы решили издать книгу-альбом «Вселенная Ивана Ефремова».

В первую часть — книгу «Интуиция «Прямого луча»» собрали очерки, репортажи, интервью учёных, изобретателей и писателей.

Во второй части — альбоме «Под чароитовой звездой» включили более полусотни живописных работ Геннадия Тищенко.

Как сказал один из выступавших на открытии мемориальной доски Ефремову: «Сейчас надо всем перечитать «Час быка», чтобы не пришлось вскоре перечитывать «Лев Толстой как зеркало русской революции»...».

**Заказать книгу можно на сайте [TECHNICA.MOLODEZHI.RU](http://TECHNICA.MOLODEZHI.RU) за 750 р.  
или купить в редакции за 600 р.  
Подробности по тел.: 8(495)234-16-78**