

**Применение программ машинного перевода
в информационном обеспечении международных космических программ**

**Application of Computer Translation Programs
in Information Maintenance of International Space Programs**

**Застосування програм машинного перекладу
в інформаційному забезпеченні міжнародних космічних програм**

*Л. М. Ветухова, В. Д. Жовтяк, Е. В. Плохих, В. В. Самусевич, Н. К. Хватов
Конструкторское бюро «Южное», Днепропетровск, Украина*

*Lyubov Vetukhova, Valery Zhovtyak, Elena Plokhikh, Vatslav Samusevich, and Nikolay Khvatov
«Yuzhnoe» Design Bureau, Dnepropetrovsk, Ukraine*

*Л. М. Ветухова, В. Д. Жовтяк, О. В. Плохих, В. В. Самусевич, М. К. Хватов
Конструкторське бюро «Південне», Дніпропетровськ, Україна*

Для многих ракетно-космических фирм при расширении международного сотрудничества особо актуальным является решение проблемы оперативного перевода корреспонденции, контрактов и научно-технической документации. В данном вопросе определенную роль должно сыграть внедрение современных систем машинного перевода. Основные преимущества машинного перевода: оперативность, гибкость, скорость, точность, низкая стоимость, доступ к услуге, универсальность. В ГП «КБ «Южное» был разработан и внедрен новый алгоритм реализации систем машинного перевода, способствующий не только ускорению перевода документации, но и повышающий качество работы, существенно снижающий время и затраты на их выполнение.

Efficient translation of correspondence, contracts and documentation becomes a topical task of many rocket-and-space companies at the time of developing close international contacts. A special role on this task is given to modern computer translation systems whose main advantages are efficiency, flexibility, speed, accuracy, low cost, accessibility to the service, and general purpose. «Yuzhnoe» Design Bureau has designed and implemented a new computer algorithm of translation systems which ensures a higher translation quality and speed and a lower cost of translations.

Для багатьох ракетно-космічних фірм при розширенні міжнародної співпраці особливо актуальним є вирішення проблеми оперативного перекладу кореспонденції, контрактів і науково-технічної документації. У цьому питанні певну роль має зіграти запровадження сучасних систем машинного перекладу. Основні переваги машинного перекладу: оперативність, гнучкість, швидкість, точність, низька вартість, доступ до послуги, універсальність. У ДП «КБ «Південне» було розроблено та запроваджено новий алгоритм реалізації систем машинного перекладу, що сприяє не лише прискоренню перекладу документації, але й підвищує якість роботи, істотно заощаджує час і витрати на їх виконання.

Современное общество иногда называют информационным. Для этого есть серьезные основания: в последние десятилетия резко возросли потоки информации во всех сферах человеческой деятельности и появились мощные технические средства ее передачи и обработки. Но в общении между странами и народами по-прежнему имеют место определенные трудности и среди них – языковые барьеры.

Традиционные методы преодоления языковых барьеров – это обучение иностранным языкам и переводческая деятельность. Но с ростом экономических, политических и культурных связей между странами и повышением интенсивности информационных потоков между ними эти методы становятся недостаточными. Возникла необходимость искать альтернативные пути решения проблемы. И одним из них может явиться создание систем фразеологического машинного перевода, которые могли бы производить более или менее адекватный перевод иноязычных текстов и смогли бы являться подспорьем в работе специалистов различных профилей [1-3,12].

В настоящее время компьютеры заняли значительное место не только среди программистов и инженеров, но и в среде самых разнообразных пользователей, включая лингвистов, переводчиков и специалистов, нуждающихся в оперативном переводе иноязычной информации. В этой связи компьютерные словари являются очень удобным подручным средством в целях экономии времени

и оптимизации процесса понимания иноязычной информации. Стремительные потоки информационного обмена между высокоразвитыми промышленными странами, лавина научно-технической документации, поступающая от производителей товаров и современных технологий, требуют совершенно нового подхода к проблеме перевода технической литературы. Выход один: максимально автоматизировать процесс, оставив человеку его творческую редакционную часть.

Перевод текстов с одних языков на другие – сложный творческий процесс, требующий от переводчика не только соответствующей лингвистической подготовки, но и хороших знаний тех предметных областей, к которым относятся переводимые тексты. Он осуществляется на основе восприятия и понимания человеком исходного текста и последующей передачи его содержания средствами выходного языка. При этом переводятся не столько слова и их последовательности, сколько мыслительные образы, порождаемые в сознании переводчика под их воздействием [4,5].

Первые эксперименты по машинному переводу, подтвердившие принципиальную возможность его реализации, были проведены в 1954 г. в Джорджтаунском университете (г. Вашингтон, США). Вскоре после этого в промышленно развитых странах мира были начаты исследования и разработки, направленные на создание систем машинного перевода (Machine Translation, MT).

Теоретическими исследованиями и практическим внедрением MT определено [6-9], что их параметры должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- оперативность,
- гибкость,
- скорость,
- точность,
- низкая стоимость,
- доступ к услуге,
- универсальность,
- перевод информации в Интернете.

Оперативность машинных систем – это возможность постоянного пополнения словарного запаса и создания новых тематических словарей. В этом параметре они значительно опережают привычные типографские издания различных словарей.

Гибкость – это возможность «грубой настройки» на конкретную предметную область (для этой цели служат специализированные словари) и «тонкой настройки» на конкретный текст, книгу или группу документов (модифицируемые пользовательские словари).

Скорость – возможность автоматического ввода и обработки текстовой информации с бумажных носителей. Только одна система оптического ввода текстов (OCR-System) ежедневно заменяет более десяти классовых машинисток.

Точность – стилистически и грамматически правильная адекватная передача смысла исходного текста на язык перевода. Это наиболее «уязвимое» место систем машинного перевода. Однако столь явное улучшение качества перевода в поздних версиях систем машинного перевода, как например, PROMT, вселяет уверенность, что вскоре компьютер полностью примет на себя всю рутинную часть перевода.

Низкая стоимость – это очень легко оценить: если вы обращаетесь к профессиональным переводчикам, приходится платить за каждую страницу переведенного текста (в зависимости от региона и уровня квалификации переводчика страница перевода будет стоить от 5 до 20 долларов), либо вы нанимаете штатного переводчика, которому приходится платить зарплату. В случае с системой машинного перевода, вы платите деньги только один раз – при покупке программы. Что вы предпочтете – разовое капиталовложение или регулярные издержки? По данным пользователей компании PROMT при переводе от 50 страниц текста в месяц программа-переводчик PROMT окупается примерно за месяц.

Доступ к услуге – немаловажный фактор, который многие критики систем MT не принимают в расчет. Программа-переводчик всегда под рукой, а обращаться в переводческое бюро во многих случаях связано с дополнительными затратами времени, сил и средств.

Универсальность – любой переводчик всегда имеет специализацию, т. е. переводит тексты по той теме, которой он хорошо владеет. Система MT выгодно отличается тем, что она абсолютно универсальна. Нужно только грамотно подключить специализированный словарь по соответст-

вующей тематике. Следует учесть и еще одно преимущество систем МТ: пополнение их специализированных словарей новейшими терминами значительно опережает аналогичные словари полиграфического исполнения. В ряде случаев также рекомендуется вести свой собственный словарь новых терминов или новых значений. В этом случае вы гарантированно получаете необходимое качество перевода.

Перевод информации в Интернете – в онлайн-режиме наиболее ярко проявляются все преимущества систем МТ. Более того, в большинстве случаев переводить информацию в Интернете, если Вы, конечно, сами не знаете нескольких языков, можно только с помощью программ-переводчиков. Именно эта потребность обусловила огромный рост интереса к системам МТ сейчас в мире. Только благодаря онлайн-системам МТ появилась возможность просматривать иностранные сайты, не затрудняясь с их переводом. Кроме того, здесь действуют все вышеперечисленные достоинства систем МТ: перевод текстов по любой тематике производится быстро.

Как известно, переводом называется процесс и результат создания на основе исходного текста на одном языке равноценного ему в коммуникативном отношении текста на другом языке. При этом коммуникативная равноценность, или эквивалентность, понимается как такое качество текста перевода, которое позволяет ему выступать в процессе общения носителей разных языков в качестве полноправной замены исходного текста (оригинала) в сфере действия языка перевода [11-14]

Коммуникативная эквивалентность нового текста по отношению к оригиналу обеспечивается выполнением трех основных требований:

- текст перевода должен в возможно более полном объеме передавать содержание оригинала, что прежде всего означает недопустимость произвольного опущения или добавления информации;
- текст перевода должен соответствовать нормам языка перевода, так как их нарушение, по меньшей мере, создает помехи для восприятия информации, а иногда ведет и к ее искажению;
- текст перевода должен быть примерно сопоставим с оригиналом по своему объему, чем обеспечивается сходство стилистического эффекта с точки зрения лаконичности или развернутости выражения.

К тому же, решая задачу машинного перевода, необходимо учитывать богатый опыт межкультурного общения и опыт переводческой деятельности, накопленный человечеством. Этот опыт свидетельствует о том, что в процессе перевода в качестве основных единиц смысла выступают прежде всего не отдельные слова, а фразеологические словосочетания, выражающие понятия. Именно понятия являются теми элементарными мыслительными образами, используя которые можно строить более сложные мыслительные образы, соответствующие переводимому тексту.

Для машинного перевода текстов необходимо располагать словарями переводных соответствий между наименованиями понятий. Знания о таких переводных соответствиях накапливались многими поколениями людей и оформлялись в виде специальных изданий – двуязычных или многоязычных словарей. Для специалистов, владеющих в той или иной мере иностранными языками, эти словари служили ценными пособиями при переводе текстов, хотя в силу своей неполноты или неточности, подчас и не вполне удовлетворяли переводчиков.

Составление словарей – сложный и трудоемкий процесс, а если речь идет о многоязычных словарях, то трудности возрастают многократно. При разработке многоязычных словарей требуется привлечение коллективов разработчиков, состоящих из профессионалов, владеющих несколькими языками, а если это относится к техническим, а тем более – специализированным словарям, то также должны привлекаться высококвалифицированные специалисты в конкретной специфической области науки и техники.

Методика составления словарей может быть различной. Некоторые многоязычные словари создавались вручную на основе справочников, пособий, толковых словарей, энциклопедий и т. д., а затем записывались в электронной форме. Однако, если использовать только лексику, содержащуюся в традиционных книжных словарях, то получить хорошее покрытие текстов невозможно, так как словари всегда отстают от реальных документов, требующих качественного перевода.

Еще один тип словарей, сочетающих в себе черты лингвистических и энциклопедических, – это различные терминологические словари. Их можно считать лингвистическими словарями

подъязыков конкретных отраслей знания и/или видов профессиональной деятельности (например, техники или экономики), тогда как с точки зрения общелитературного языка содержащаяся в них информация является скорее экстралингвистической; к тому же некоторые из таких словарей содержат и сведения, которые должны считаться экстралингвистическими при любом взгляде (таковы, например, различные политехнические словари). Число терминологических словарей очень велико и постоянно увеличивается; некоторые из них имеют большой объем и содержат не только толкования терминов, но и сведения об их сочетаемости; многие терминологические словари к тому же являются двух- или многоязычными.

Актуальность темы исследования определяется тем, что в современном языковом общении большую роль играет терминология, которая функционирует как в общеупотребительном пласте, так и в виде достаточно узких специальных обозначений, вошедших тем не менее в язык («компьютер», «файл», «сервер», «ракета-носитель», «стартовое сооружение» и т. д.). В рамках корпусной лингвистики появляется возможность по-новому описать такую важную единицу современной лексики, как термин. Поскольку современные базы знаний политематичны, постольку в них велика роль контекстологического словаря, который можно эффективно исследовать и применять, используя принципы и методы корпусной лингвистики.

Для систем фразеологического перевода необходимы машинные словари большого объема. Такие словари должны создаваться прежде всего на основе автоматизированной обработки двуязычных текстов, являющихся переводами друг друга, и в процессе функционирования систем перевода.

Наряду с основным политематическим словарем большого объема, в системах фразеологического машинного перевода целесообразно использовать также набор небольших по объему дополнительных тематических словарей. Дополнительные словари должны содержать только ту информацию, которая отсутствует в основном словаре (например, информацию о приоритетных переводных эквивалентах словосочетаний и слов для различных предметных областей, если эти эквиваленты не совпадают с приоритетными переводными эквивалентами основного словаря).

При переводе текстов с английского языка на русский приходится выбирать переводные эквиваленты для слов с учетом окружающего их контекста или приписывать такие эквиваленты словосочетаниям и фразам как целостным единицам смысла. Эта задача трудно поддается алгоритмизации и разработчики систем машинного перевода долго не находили ее удовлетворительного решения.

Наряду с переводом текстов в автоматическом режиме, в системах фразеологического машинного перевода целесообразно предусмотреть и интерактивный режим их работы. В этом режиме пользователь должен иметь возможность вмешиваться в процесс перевода и настраивать дополнительные машинные словари на тематику переводимых текстов.

Более детально проблему создания многоязычных специализированных словарей для информационного обеспечения космических программ рассмотрено нами на предыдущей конференции Крым-2008 [15], а также изложено на симпозиуме IAA в Глазго [16].

Первоначально в КБ «Южное» в начале 90-х годов прошлого столетия составлялись русско-английские словари на основе массива текстов заголовков научно-технических документов на английском языке и их переводов на русский язык. Такие словари создавались как лично-пользовательские каждым переводчиком, специалистом в достаточно узкой технической сфере деятельности по ракетно-космической тематике и, как правило, в рукописном виде, что не позволяло использовать их другими специалистами, приводило к неоправданному параллелизму в работе и не применялись средства автоматизации при переводе документации.

В это же время происходит расширение международных контактов, что привело к потребности существенного увеличения количества переводимых документов, причем не только чисто технических текстов с английского языка, но и итальянского, французского, японского и др., а также связанных с новыми тематическими направлениями деятельности предприятия (маркетинг, утилизация, международное космическое право и т. п.), и при необходимости применения устного, синхронного перевода. Все это привело к необходимости не только повышения квалификации переводчиков, но и внедрения новых прогрессивных методов перевода (например, машинных программ) и разработки специализированных словарей, единых для всех специалистов информа-

ционной службы, а также обучению иностранным языкам непосредственных исполнителей, участвующих в реализации конкретных международных программ.

Новизна и актуальность разработанных в ГП «КБ» Южное» словарей была признана на государственном уровне – коллектив авторов ряда словарей, выполненных под редакцией академика НАН Украины Конохова С. Н., получил государственные свидетельства на интеллектуальную собственность. Дальнейшим продолжением работ по этому направлению была разработка электронных словарей применительно к машинным программам перевода, таким как PROMT, Lingvo и др. и их внедрение в практику перевода научно-технической документации для международных космических программ.

Характерными примерами такой работы являлись реализация космических программ по разработке ракет-носителей для космической программы Италии на основе РН «Циклон-2» и разработка комплекса «Морской старт» на основе РН «Зенит» с участием украинских, российских, американских и норвежских фирм.

Учитывая важность названных выше работ, высокую ответственность за качество переводимой научно-технической документации и необходимость зачастую наглядного представления разрабатываемых технических решений, в ГП «КБ» Южное» был разработан и внедрен новый алгоритм (технология) реализации систем машинного перевода в практике подготовки документации для международных космических программ, способствующий не только ускорению перевода документов, но и повышающий качество работы и возможность оперативного внедрения прогрессивных методов и программ перевода.

Основные этапы работ по этому алгоритму заключаются в следующем.

В специализированном отделе перевода поступившая от заказывающего подразделения научно-техническая документация подвергается контекстологическому анализу с целью определения принадлежности представленного материала к определенному этапу работ при выполнении международного проекта. Например, это могут быть маркетинговые исследования, выпуск проектно-технической и конструкторской документации, разработка программ испытаний и эксплуатации ракетно-космической техники, подготовка директивных и отчетных документов и т. п. При этом заказывающим подразделением оговаривается важность и срочность проведения работ по переводу материалов.

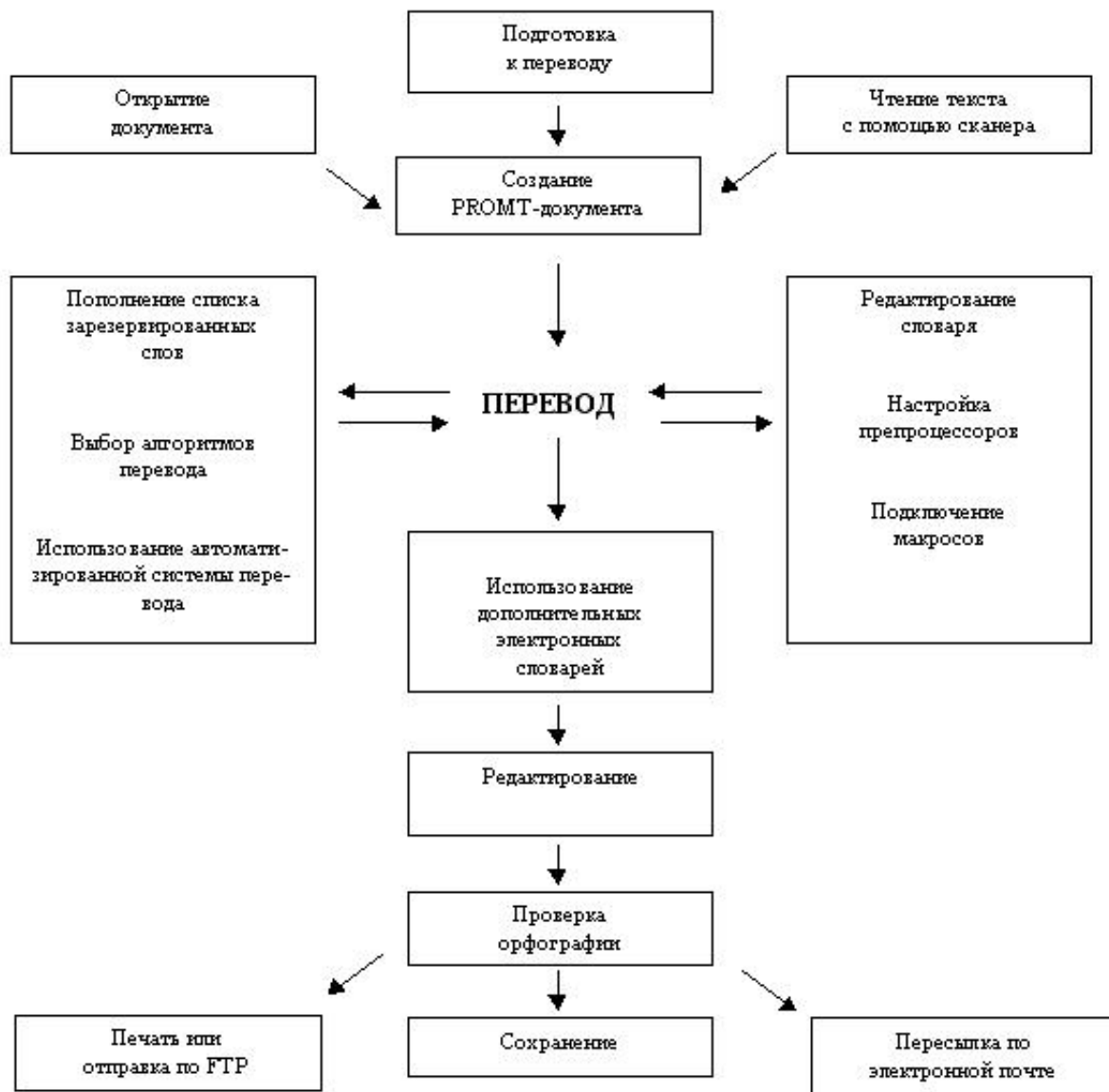
В результате такого анализа определяется конкретный исполнитель-переводчик, специализирующийся по представленному направлению работ, с определением ему технического задания на выполнение перевода с указанием объема и срока представления материалов (такой перевод может выполняться и группой переводчиков как при параллельной работе, так и последовательной их работе с этими материалами).

Затем исходный материал подготавливается для ввода в ПЭВМ. Если материал выдан в «готовом» виде на машинных носителях (CD-дисках, флэш-картах, по внутренней сети предприятия и т. п.), он непосредственно загружается в соответствующую офисную программу (например, Word). Если же материал поступил на «бумажном» носителе или в кодировке, например *.pdf, проводится его обработка системой OCR-распознавания. У нас на предприятии наиболее употребляемой для этих целей является программа Fine Reader. После пакетной обработки и распознавания материалов они также загружаются в офисную программу.

В зависимости от объема и важности переводимого документа и квалификации специалиста-переводчика обработка материалов может проводиться либо непосредственно «с листа», используя в качестве машинных программ электронные словари-подстрочники (например, Lingvo – для английского, французского, немецкого направлений перевода, Ruta – для украинского направления). Если же переводимый документ имеет значительный объем, содержит сложные научно-технические термины, а иногда представлен и на «нетрадиционном» языке, например – португальском, необходимо использование собственно машинных программ перевода, таких как PROMT, Pragma, Play и т. п.

Последний способ перевода является наиболее технически сложным для реализации и выполняется уже на основе методологии, присущей каждой конкретной программе машинного перевода. Для наиболее часто используемой на предприятии программе PROMT это выглядит следующим образом:

Последовательность работы в программе PROMT



Завершается процесс перевода «ручным» редактированием машинного перевода переводчиком с привлечением высококвалифицированных инженеров – специалистов в конкретных областях науки и техники, связанных с выполнением международных космических программ.

Технология машинного перевода значительно увеличивает эффективность как самого процесса перевода, так и всех бизнес-процессов, которые связаны с обработкой многоязычной информации и межфирменными коммуникациями.

На основе практической деятельности в определено, что машинный перевод незаменим для решения следующих задач:

- быстро понять смысл полученного документа на иностранном языке (практически – на любом!) или web-страницы;
- мгновенно получить черновой перевод документа любого объема для дальнейшей обработки;
- общаться с иностранными коллегами и партнерами, не знающими иностранного языка.
- Коллективное использование систем МТ в таких проектных организациях, как ГП «КБ» ЮЖНОЕ, дает дополнительные преимущества:
- единообразии стиля и используемой терминологии. Как известно, затраты на постредактирование при работе коллектива переводчиков составляют около 100-140% от стоимости перевода. Перевод, выданный системой МТ, гораздо легче править, по-

стоимости перевода. Перевод, выданный системой МТ, гораздо легче править, поскольку он выдержан в одном стиле. Если в тексте какой-либо часто встречающийся термин переведен неправильно, то все эти ошибки можно исправить простой автозаменой.

- отсутствие затрат на форматирование. Это особенно важно при переводе электронной документации. Программа-переводчик полностью сохраняет исходное форматирование, что позволяет экономить время и деньги при подготовке перевода.

Дальнейшим развитием технологии автоматизированного перевода информации является внедрение систем Translation Memory (ТМ).

Термин Translation Memory можно перевести как «память переводов» или «накопитель переводов», но устоявшегося русскоязычного определения этой технологии нет. Суть системы ТМ сводится к накоплению шаблонов. Текст, который необходимо перевести, делится на сегменты (например, на предложения), после чего программа ищет частично или полностью совпадающие варианты перевода в базе. Чтобы начать работу с такой программой, нужно создать свой архив, самостоятельно перевести текст и занести сегменты перевода в базу. При каждом последующем переводе необходимо пополнять базу для достижения лучшего результата. Для удобства пользователей некоторые программы ТМ могут импортировать базы переводов других программ. Системы ТМ – универсальный механизм для перевода однотипных или схожих по содержанию текстов (например, маркетинговых, юридических документов или технического описания разрабатываемых изделий ракетно-космической техники).

Системы ТМ представляют собой интерактивный инструмент для накопления в базе данных пар эквивалентных сегментов текста на языке оригинала и перевода с возможностью их последующего поиска и редактирования. Эти программные продукты не имеют целью применение высокоинтеллектуальных информационных технологий, а наоборот, основаны на использовании творческого потенциала переводчика. Переводчик в процессе работы сам формирует базу данных (или же получает ее от других переводчиков или от заказчика), и чем больше единиц она содержит, тем больше отдача от ее использования.

Системы ТМ и МТ эффективно дополняют друг друга благодаря использованию, например, специальной программы PROMT for Trados (P4T), которая позволяет осуществлять поиск и передачу в систему PROMT непереведенных сегментов и автоматизированное пополнение ТМ переведенными в PROMT сегментами с возможностью их постредактирования.

В настоящее время у нас на предприятии начинает активно внедряться ТМ на основе системы Trados. Ее реализация может быть предметом последующих исследований.

Выводы

В современном мире эффективная обработка информации на иностранных языках стала для многих компаний залогом успешного развития. Рост конкурентной борьбы заставляет компании расширять сферы влияния и завоевывать новые рынки. Многие компании сталкиваются с необходимостью локализации интеллектуальной продукции и перевода больших объемов технической документации. Расширение международного сотрудничества делает проблему оперативного перевода корреспонденции, деловых предложений и контрактов особо актуальной. И в этом вопросе, по нашему мнению, особую роль должно сыграть внедрение современных систем машинного перевода.

Основные преимущества машинного перевода:

Высокая скорость перевода. Использование системы машинного перевода позволяет значительно сократить время, требуемое для перевода больших объемов текста. При этом, в случае, когда необходимо получить общее представление о поступившем документе, – перевод осуществляется в считанные минуты!

Низкая стоимость перевода. Прибегая к услугам профессиональных переводчиков, мы вынуждены оплачивать каждую страницу перевода. Однако часто необходимости в получении идеального перевода текста нет, а нужно быстро уловить смысл присланного письма или содержания страницы в Интернете. В этом случае система перевода, без сомнений, станет надежным и эффективным помощником.

Конфиденциальность. Многие пользователи регулярно используют на своем локальном рабочем месте системы МП для перевода конфиденциальных писем, финансовых документов и других документов, разглашение содержания которых является нежелательным.

Универсальность. Профессиональный переводчик, как правило, имеет специализацию по переводу текстов определенной тематики. Программа-переводчик справится с переводом текстов из самых разных областей: для правильного перевода специализированных терминов достаточно подключить необходимые настройки.

Перевод в режиме онлайн и перевод контента интернет-страниц. Достоинства услуги онлайн-перевода информации очевидны. Сервисы онлайн-перевода всегда под рукой и помогут в нужный момент быстро перевести информацию, если у вас нет программы-переводчика. Помимо этого, сегодня с помощью систем перевода можно переводить содержание Интернет-страниц и запросы поисковых систем (Yandex, Google и др.).

Литература

1. Бархударов Л. С. Язык и перевод. – М.: Международные отношения, 1975.
2. Бреус Е. В. Основы теории и практики перевода с русского языка на английский. – М.: УРАО, 1998.
3. Ванников Ю. В. Языковая сложность текста как фактор трудности перевода (Методическое пособие). – М.: Всесоюзный центр переводов, 1988.
4. Вейзе А. А., Киреев Н. Б., Мирончиков К. Перевод технической литературы с английского языка на русский. – Минск, 1997.
5. Вейзе А. А., Мирончиков И. К. Перевод технического текста с английского языка на русский. – Мн.: МГЛУ, 1995.
6. Система перевода текста PROMT Internet. Руководство пользователя. – С. -Петербург, фирма «ПРОМТ», 1999.
7. Система перевода текста STYLUS для Windows. Версия 2. 51. Руководство пользователя. – С. -Петербург, фирма «ПРОМТ», 1996.
8. Система перевода текста WebTranSite 98. Руководство пользователя. – С. – Петербург, фирма «ПРОМТ», 1998.
9. Система перевода текста WebView Руководство пользователя. – С. – Петербург, фирма «ПРОМТ», 1998.
10. Система электронных словарей LINGVO для DOS и Windows. Версия 4. 0. Руководство пользователя. – М.: фирма «БИТ», 1995.
11. Черняховская Л. А. Перевод и смысловая структура. – М.: Международные отношения, 1976.
12. Г. Г. Белоногов и Б. А. Кузнецов «Языковые средства автоматизированных информационных систем». 1983
13. Г. Г. Белоногов, Ю. Г. Зеленков, «Б. А. Кузнецов, А. П. Новоселов, А. Хорошилов, Автоматизация составления и ведения словарей для систем фразеологического машинного перевода текстов с русского языка на английский и с английского на русский. Сб. «Научно-техническая информация», Сер. 2, | 12, ВИНТИ, 1993;
14. Г. Г. Белоногов, Ю. Г. Зеленков, «Б. А. Кузнецов, А. П. Новоселов, Н. А. Пашенко, А. Хорошилов. Интерактивная система русско-английского и англо-русского машинного перевода политематических научно-технических текстов. Сб. «Научно-техническая информация», Серия 2, | 3, ВИНТИ, 1993.
15. Разработка многоязычных специализированных словарей для информационного обеспечения космических программ Ветухова Л. М., Жовтык В. Д., Плохих Е. В., Хватов Н. К., Хватова В. С., 2008.
16. Peculiarities of Developing the Multilingual Specialized Dictionaries for International Space Programs Vetukhova L. M., Zhovtyak V. D., Plokhikh E. V., Khvatov N. K., Khvatova V. S. Yuzhnoye SDO, Dnepropetrovsk, Ukraine, 2008.