Соколова Н.Ю.

**Информационные технологии, связанные с преподаванием английского языка в средней школе**

**Введение**. В информационных системах происходит своеобразный формальный синтез разнородных знаний. Наметившееся расширение возможностей программирования качественно отличных знаний позволяет ожидать в ближайшей перспективе существенную рационализацию и автоматизацию переводческой деятельности.

Помимо «обычных» компьютеров создаются нейрокомпьютеры [Назаров 2003], имитирующие интеллектуальную деятельность человека, в частности, при переводе текстов с иностранного языка. Программное обеспечение нейрокомпьютеров обеспечивает возможность обучения. Практически это означает возможность многократного просмотра и анализа информации, принятия новых решений по исправлению возможных ошибок, т.е. компьютер учится на своих ошибках. Каждый успешный шаг на этом пути помогает понять механизм процессов, лежащих в основе нашей психики и интеллекта.

Среди множества информационных технологий, которые могут быть использованы при переводе текстов с иностранного языка, можно выделить:

- технологию Data Mining (извлечения полезных данных);

- технологию Translation Memory TM (память переводов).

В настоящее время основным техническим средством технологии переработки информации служит персональный компьютер, который обеспечивает:

- дружественный интерфейс работы пользователя, использующий персональные компьютеры и телекоммуникационные средства;

- интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером;

- взаимосвязь с другими программными продуктами;

- гибкость процесса изменения данных и постановки задачи.

Задачей статьи является исследование возможностей новой информационной технологии при обучении школьника переводу; изучение современных программно-аппаратных средств баз данный, баз знаний, экспертных систем, систем искусственного интеллекта применительно к переводу.

Специфика перевода обусловила междисциплинарный характер работы: привлечение для решения поставленных задач исследований лингвистической, психологической, информационной, математической, электронной направленности.

Теоретической базой исследования послужили работы в области теории перевода [Залевская 2015], [Галеева 1997], [Богин 1986], [Дементьева 2015]; и теории информационной обработки данных [Жданов 2008], [Зубов 2004], [Семёнов 2008].

Обучение переводу является сложной задачей. Перевод относится к интеллектуальной деятельности человека. На сегодняшний день можно выделить несколько типологических понятий моделей перевода [Алексеева 2011, с. 48]:

- эквивалентность (Р.Якобсон, Ю. Найда, П. Ньюмарк, В.Н.Комиссаров), основными составляющими которого являются структурализм, семантика перевода, ориентация на перевод, типы эквивалентности;

- соответствие (В. Коллер, О. Кадэ, А. Нойбер, В. Вилс, Я.И. Рецкер, А.В.Фёдоров), базирующее на разнице между эквивалентами и соответствиями исходным текстом (далее - ИТ) и перевод (далее - П);

- сдвиг (Дж. Винэ, Дарбэльнэ, Дж.Катфорд, И.Левый, Фр. Мико, А.Попович) - структурализм, жёсткие отношения между ИТ и П, ориентация на перевод;

- деконструкция (М.Хайдеггер, Ж.Деррида, М.Фуко) - отход от семантики перевода, понятие множественности смысла, внутренний смысл, противоречия текста;

- функция (К.Райс, Г.Дж.Вермер, Дж.Хольтц, Мэнттэри) - ориентация на ИТ, тип текста, перевод как межкультурная коммуникация, транслятум;

- дискурс (Дж. Наус, М. Бэйкер, Б. Хэйтим, А. Мэйсон) - принципы сопоставления ИТ и П, понятие качества перевода, причины ошибок, ориентация на ИТ, связность и прагматика ИТ.

Большой вклад в понимание рефлексии в переводе внесла Тверская герменевтическая школа перевода, основателем которой является Г.И. Богин. Современное видение перевода, представленное в деятельностной теории перевода Н.Л. Галеевой [Галеева 1997, c.44)], базируется на учении о рефлексивной деятельности и теории деятельности.

Современное переводоведение основывается на положении о том, что «понимание текстов диалогично» [Богин 1986], поэтому жёсткие отношения текстов оригинала и перевода отрицаются. Процесс рефлексивной деятельности происходит в сознании переводчика. Понимание рефлексии в переводе как вида кооперации между различными индивидами формирует образ переводчика как деятельной личности, способной активно взаимодействовать с данным ему материалом.

Герменевтический подход основан на принципах «понимания» и «интерпретации». Герменевтика позволяет «показать Понимание как “работу понимания”, осуществляемую в многомерном пространстве содержаний, и тем самым “схватить” Понимание как таковое в его целостности» [Cнитко 1999, c. 27].

Важнейший вопрос в процессе переводческой рефлексии – степень свободы, под которой понимается осознанное понимание, ограниченное видением автора текста. Рефлексия является субъективным процессом, происходящим в сознании творящего индивида.

Школьник может самостоятельно усматривать смыслы оригинала, при этом он имеет право на свободу понимания, однако эта деятельность должна быть осознанной. О степени свободы в процессе рефлексии Г.И. Богин писал: «…мы учимся рефлексии – не готовому пониманию, не предустановленному чувству, не готовой мысли и не готовому решению, знанию или изобретению, проблематизации (знанию о собственном незнанию) и оценке, а именно рефлексии как методологическому принципу самостоятельного действования, способного привести каждого из нас и к собственному пониманию, и к собственному решению, и к собственному открытию. Свобода – важнейший принцип всякой духовной деятельности. Но именно деятельности!» [Богин: 2001, c. 12].

Основными понятиями деятельностных теорий являются:

- когнитивный тип понимания;

- «распредмечивающее» понимание и др.

Трансляция из одной культуры в другую способов мышления и организации жизнедеятельности действительно представляет собой разновидность перевода, что далеко не всегда осознается, описывается и вписывается в современную лингвистическую теорию перевода. В герменевтическом ракурсе перевод рассматривается в тех существенных и сущностных отношениях, которые, собственно, и формируют его.

В деятельностной и лингвокультурологической онтологиях перевода существенным является то обстоятельство, что при обращении к истории переводческой деятельности очевидна роль перевода в формировании и развитии культур, поскольку очень немногие из них оставались индифферентными к межкультурному взаимодействию (рис. 1).

Рис. 1. Принципы деятельностной теории перевода Н.Л. Галеевой

Основной задачей при моделировании психологической деятельности переводчика является определение характере информационной системы, позволяющей делать достоверные выводы о внутреннем в сознании. Особое значение имеет представление мозга как кибернетической управляющей системы для построения алгоритмов работы мозга в эвристическом программировании и возможности построения нелинейной гносеологической модели мышления.

В связи с постановкой проблемы моделирования в биологии большое внимание уделяется также и обсуждению роли информационных процессов и теории информации при адекватном моделировании высшей нервной деятельности. Информация как функциональное свойство биологических систем – основа действия самоуправляющихся и управляющихся систем. Возникающие при внешних и внутренних воздействиях нервные процессы и формируемые ими психические процессы являются по существу моделями информационных процессов. Поэтому задача нейрокибернетики – обобщение и описание этих моделей на основе теории информации и методов теории подобия.

При изучении принципов управления и самоорганизации в биологических системах возникает ряд проблем, связанных с изучением мозга человека, проявляющихся во взаимодействии с внешней средой (анализ рефлексивной деятельности, изучение и моделирование условно-рефлекторного поведения и принципов формирования адаптивного поведения).

Все биологические системы являются сложными или большими системами. Специфические свойства больших систем – высокая размерность, сложность структуры, множество нелинейных зависимостей между переменными, вероятностный характер изменения параметров и прямых и обратных взаимодействий между переменными – затрудняют аналитическое описание процессов. Воспроизведение поведения таких систем или постановка на них экспериментов связана с трудоёмкостью и высокой стоимостью. Этим определяется переход к моделированию сложных систем, которое позволяет строить отображающие эти системы «модельные объекты» и на них изучать происходящие процессы управления и переработки информации.

Модели интеллектуальной деятельности человека позволяют абстрагироваться от таких свойств исследуемой системы, которые выступают как несущественные. Моделирование процесса рефлексивной деятельности переводчика совпадает с функциями мышления. Они в определённом смысле перекрещиваются с экспериментальном переводом тестовых текстов. В любом из этих случаев исследователь при моделировании получает возможность изучать явления в контролируемых условиях, используя для их характеристики точные количественные показатели.

При моделировании процесса перевода целесообразно использовать возможности теории подобия [Веников 1984, с. 296]. Наиболее известные электронные модели рефлексивной деятельности используются преимущественно для демонстрации внешней «похожести» на основе подобия некоторых функций, связанных с машинным переводом и человека.

Условия подобия любых явлений, в том числе и происходящих в живом, должно выражаться равенством в модели и оригинале критериев подобия. Математические модели, менее подверженные статистическому разбору параметров, обобщают установленную экспериментально зависимость на класс подобных явлений. Значения показателей и параметров моделей пересчитываются по формулам связи размерностей с учётом отклонений от строго подобия. Влияние изменения одного параметра или внешних воздействий прослеживается но основе математической модели, описывающей поведение системы перевода в целом.

Применение теории подобия и моделирования в области описания творческой рефлексивной деятельности человека, в частности, переводчика исключительно актуально в настоящее время для перевода художественных и профессиональных сложных текстов. Применение теории подобия для выбора подходящего перевода, установления алгоритмов моделирования и обработки информации позволяет представить результаты исследования в обобщённом виде и дать им глубокое теоретическое обоснование.

Основой создания успешного перевода, по мнению Н.Л. Галеевой, является осмысление и понимание текста оригинала, а основным способом понимания текста оригинала является рефлексивная деятельность переводчика [Галеева 1997, c. 61).

Современная теория перевода допускает вариативность переводов, которая предполагает, что каждый вариант перевода основан на глубокой рефлексивной работе переводчика.

Приведённый выше материал показывает сложность задачи перевода. Понятие перевода – сложное и многоплановое. Например, только по критерию «творчество» оно соответствует широкому диапазону деятельности: от художественного перевода до буквального перевода ИТ по словам, предложениям, фрагментам. Естественно, выполнить качественный перевод художественного текста, когда творческая составляющая процесса оказывается исключительно высокой, системам машинного перевода (МП) на сегодняшний день невозможно. Для данного случая можно говорить только об автоматизированном переводе, при котором компьютерные программно-аппаратные средства выполняют вспомогательные функции: подсказка, варианты перевода отдельных слов и словосочетаний и прочее. Хотя следует признать, что использование разработанных баз данных (БД) и баз знаний (БЗ) объективно помогает опытному переводчику выполнить более качественный перевод. Другое дело, перевод стандартных текстов (руководства по эксплуатации, инструкции оператора и другое). Если исходный текст был подготовлен опытным лингвистом в полном соответствии с правилами языка и синтаксиса, то такой документ идеально подходит для систем МП.

До последнего времени под переводом понимался процесс, в результате которого смысл, стиль ИТ с наибольшей полнотой репродуцируется на иностранном языке [Семёнов А.Л. 2008]. Несмотря на быстрое развитие программно-аппаратных средств вычислительной техники, компьютерные технологии с наибольшей эффективностью позволяют решать именно такие задачи: реализация эквивалентной модели перевода и модели соответствия.

Информационная технология обработки данных хорошо работают с формализованными задачами, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Перевод, относится, относится к творческой деятельности человека, для его описания недостаточно аналитического подхода. Поэтому для дальнейшего развития машинного перевода необходима разработка эвристических алгоритмов, построенных на имитации мыслительных операций человека при решении им различных задач.

Основной задачей при моделировании психологической деятельности человека является определение свойств информационной системы, позволяющих делать достоверные выводы о глубинных процессах, протекающих при переводе. Особое значение имеет представление мозга как кибернетической управляющей системы для построения алгоритмов работы мозга в эвристическом программировании и возможности построения нелинейной гносеологической модели мышления.

В связи с постановкой задачи моделирования при разработке переводчиков большое внимание уделяется также и обсуждению роли информационных процессов и теории информации при адекватном моделировании высшей нервной деятельности. Информация как функциональное свойство биологических систем – основа действия самоуправляющихся и управляющихся систем. Возникающие при внешних и внутренних воздействиях нервные процессы и формируемые ими психические процессы являются по существу моделями информационных процессов.

При изучении принципов управления и самоорганизации в биологических системах возникает ряд проблем, связанных с изучением мозга человека, проявляющихся во взаимодействии с внешней средой (анализ рефлексивной деятельности, изучение и моделирование условно-рефлекторного поведения и принципов формирования адаптивного поведения).

Все биологические системы являются сложными или большими системами. Специфические свойства больших систем – высокая размерность, сложность структуры, множество нелинейных зависимостей между переменными, вероятностный характер изменения параметров и прямых и обратных взаимодействий между переменными – затрудняют аналитическое описание процессов. Воспроизведение поведения таких систем или постановка на них экспериментов связана с трудоёмкостью и высокой стоимостью. Этим определяется переход к моделированию сложных систем, которое позволяет строить отображающие эти системы «модельные объекты» и на них изучать происходящие процессы управления и переработки информации.

Модели интеллектуальной деятельности человека позволяют абстрагироваться от таких свойств исследуемой системы, которые выступают как несущественные. Моделирование процесса рефлексивной деятельности переводчика совпадает с функциями мышления. Они в определённом смысле перекрещиваются с экспериментальном переводом тестовых текстов. В любом из этих случаев исследователь при моделировании получает возможность изучать явления в контролируемых условиях, используя для их характеристики точные количественные показатели.

При моделировании процесса перевода целесообразно использовать возможности теории подобия [Веников 1984, с. 296]. Наиболее известные электронные модели рефлексивной деятельности используются преимущественно для демонстрации внешней «похожести» на основе подобия некоторых функций, связанных с машинным переводом и человека.

Условия подобия любых явлений, в том числе и происходящих в живом, должно выражаться равенством в модели и оригинале критериев подобия. Математические модели, менее подверженные статистическому разбору параметров, обобщают установленную экспериментально зависимость на класс подобных явлений. Значения показателей и параметров моделей пересчитываются по формулам связи размерностей с учётом отклонений от строго подобия. Влияние изменения одного параметра или внешних воздействий прослеживается но основе математической модели, описывающей поведение системы перевода в целом.

Применение теории моделирования в области описания творческой рефлексивной деятельности человека исключительно актуально в настоящее время для перевода художественных и профессиональных сложных текстов. Применение эвристических алгоритмов для выбора подходящего перевода, установления алгоритмов моделирования и обработки информации позволяет представить результаты исследования в обобщённом виде и дать им глубокое теоретическое обоснование.

Сложность процессов интеллектуальной деятельности человека, наличие их нелинейности и нестационарности позволяют говорить лишь о приближенном совпадении модели перевода с оригиналом. Это требует введения оценок степени приближения, вероятностных характеристик биологических систем и оценок влияния второстепенных факторов.

**История вопроса**. Первые идеи по автоматизации перевода были предложены выдающимися философами Лейбницем и Декартом, которые выдвинули предположение о существовании некоего кода, соединяющего между собой слова разных языков. В 1933 года в СССР П.П. Троянскому было выдано авторское свидетельство № 40995 на «Машину для подбора и печатания слов при переводе с одного языка на другой или на несколько других одновременно». В 1954 г. был впервые продемонстрирован машинный перевод на практике – широко известный Джорджтаунский эксперимент. Для испытания был специально подготовлен словарь из 250 русских слов, записанных латинскими буквами. Для перевода были выбраны простейшие русские фразы, состоящие из слов, которые входили в словарь, и разработаны шесть синтаксических правил, обеспечивающих с помощью кодовых чисел правильный перевод.

В СССР работы по автоматическому переводу начались в 1954 г. В конце 1955 г. на электронной вычислительной машине БЭСМ Академии наук СССР были проведены первые опыты автоматического перевода с английского языка на русский. Систему правил перевода (так называемый алгоритм перевода) разработала филолог И.К. Бельская. Программу составили математики С.Н. Разумовский, Н.П. Трифонов, Л.Н. Королев и другие [Семёнов 2008].

Особый интерес у разработчиков вызвало построение морфологического компонента и машинных словарей; уже сложилось определенное представление о необходимости подобных алгоритмов синтаксического и лексического анализа и синтеза для систем машинного перевода (далее - МП). Однако, этот этап не завершился созданием промышленных систем МП.

Так, У. Уивер в своих выкладках предполагал возможность создания в то время системы МП со словарем объёмом 4 миллионов слов. Заметим, что самые крупные словари современных промышленных систем МП в настоящее время в среднем не превышают 250 тысяч словарных статей. Также была разработана теория в узком (теория создания систем МП) и широком смыслах (теория применения ЭВМ на всех этапах перевода).

Все это привело к тому, что первые теоретики и практики машинного перевода, обосновав и доказав теоретическую и практическую возможность применения ЭВМ в переводе, существенно недооценили ни теоретические, ни практические трудности, преодоление которых необходимо для создания крупных промышленных систем МП [Семёнов 2008].

После 1957 года начинается новый период развития машинного перевода, связанный с первой реализацией основных идей. Проводились теоретические исследования по автоматическому анализу и синтезу на морфологическом и синтаксических уровнях. Центр тяжести поисковых работ переместился с лексики на синтаксис. Возникла необходимость использования информации семантического уровня для получения перевода высокого качества, и, как следствие, были сформулированы основные идеи семантического анализа и синтеза текста перевода. Предпринимались попытки перехода к промышленной эксплуатации систем МП и создания для этой цели обширных словарей по разным тематикам.

Системы МП со своим функциям и структурам становятся более гибкими и уже рассматриваются в одном ряду с другими способами и средствами автоматизации перевода. Это было обусловлено, с одной стороны, неизбежным осознанием информационных потребностей общества, не последней из которых является необходимость преодоления языковых барьеров, а с другой – более чётким пониманием реальных возможностей промышленных систем МП.

**Автоматические переводные словари.** Многие рутинные операции в технологии перевода могут быть возложены на электронную вычислительную машину (далее - ЭВМ), сегодняшним эквивалентом которой являются персональные компьютеры (далее – ПК), оснащённые соответствующим программным обеспечением. ПК в состоянии выполнять эти операции не только быстрее чем человек, но и качественнее. Изменилось само отношение к ЭВМ: её стали рассматривать как инструмент для автоматизации труда переводчика.

Однако полное признание такой подход к технологии перевода получил только к середине семидесятых годов двадцатого века. К этому времени была чётко осознана необходимость создания специальных автоматических устройств для повышения производительности труда переводчика и включения этих устройств в информационное обслуживание науки и техники [Семёнов 2008].

Начало работ по созданию автоматических словарей в помощь человеку - переводчику знаменовало появление нового направления в стратегии автоматизации переводческой деятельности. Cистемы МП своей основной функцией нацелены на замену человека-переводчика машиной, работающей либо в автоматическом режиме, либо совместно с человеком-редактором/

В настоящее время существует большой выбор компьютерных переводных словарей, которые по полноте содержащейся информации ни в чем не уступают своим традиционным аналогам (т.е. классическим бумажным словарям). Среди наиболее популярных можно выделить электронные словари семейства МультиЛекс компании «МедиаЛингва», систему электронных словарей Lingvo компании «ABBYY», а также целый ряд электронных словарей зарубежных производителей. Их лексической базой зачастую служат авторитетные и признанные среди переводчиков традиционные бумажные словари (это характерно, например, для словарей семейства МультиЛекс), что позволяет им все более прочно внедряться в процесс современного перевода.

Разработчики охватывают всё более широкий спектр специальных областей перевода, что позволяет компьютерным словарям отвечать требованиям пользователей. Свойство «обратимости» делает возможным поиск переводных эквивалентов в обратном направлении, что не только увеличивает ассортимент словарей в нашем пользовании, но и повышает качество перевода, так как в результате поиска мы получаем весьма большое число вариантов перевода с самыми различными оттенками значения в зависимости от контекста.

Другими важными атрибутами компьютерных словарей являются:

- совместимость с тестовым редактором Word и другими приложениями (в соответствии с конкретным продуктом) и запуск поиска непосредственно из этих приложений;

- поиск словосочетаний и устойчивых выражений;

- удобство просмотра искомого слова или словосочетания во всем множестве контекстов (сбор информации из корпуса различных словарных статей);

- формирование истории запросов;

- создание пользовательских словарей любого направления перевода и любой тематики по заданным шаблонам;

-возможность прослушивания произношения иностранных слов и устойчивых словосочетаний.

Хотя не все переводчики перешли на компьютеризованную работу со словарями, и традиционные бумажные словари ещё сохраняют свою актуальность, тем не менее автоматизация поиска переводных эквивалентов существенно сокращает временные затраты на выполнение перевода. И.И. Убин считает, что использование автоматических переводных словарей может ускорить процесс перевода на 40% [Убин 2001].

Кроме перевода неизбежно решение ещё многих задач, связанных с оформлением текста – строжайшее сохранение его форматов или, наоборот, изменение форматов в соответствии с другими правилами; сохранение или изменение иллюстративного материала; транслитерация некоторых надписей и т.п.

Запросы на переводческую продукцию резко возросли вместе с объёмами промышленного производства. Программно-аппаратные средства новых информационных технологий (персональные компьютеры, цифровые сети, принтеры, сканеры, продукты ИИ, ЭС и прочее) оказали достаточно большое влияние на переводческий бизнес. Но всё же «человеческий фактор» в переводческом бизнесе заменить или хотя бы изменить его роль практически невозможно.

Учёные, занимающиеся исследованиями компьютеризации текстовой деятельности, считают, что очередной обновленный промышленный продукт, а следовательно, и его описание отличаются от предыдущей версии в среднем на 30%. Большинство текстов, сопровождающих обновлённую продукцию, представляют собой лишь новую редакцию прежнего текста, который уже был переведён.

К таким программным средствам прежде всего относятся системы, накапливающие в памяти фрагменты текстов и варианты их переводов, - это своеобразная память выполненных переводов. Во всем мире такие компьютерные программы называют Translation Memory, которые в РФ чаще всего называют ТМ-инструментами. Кроме ТМ-инструментов в настоящее время широко распространены компьютерные «системы терминологического обеспечения» (Terminology Management Systems или TMS). Эти системы автоматически просматривают исходный текст и предлагают варианты переводов терминов, которые уже были приняты переводчиком в выполненных ранее и внесенных в память системы переводах. Создано программное обеспечение для адаптации переводного текста в условиях иноязычной культуры – программы локализации. Самостоятельный класс программ представляют собой автоматические переводные и толковые словари, энциклопедии и справочники.

В системах МП человек обычно выполняет исключительно функции посредника между ИТ и компьютером для организации работы. «Обычно система выполняет перевод по предложениям. Уже на данном этапе возможны потенциальные ошибки. Переводчик видит весь текст или значительный его фрагмент и понимает контекст. Отсутствие контекста порождает ошибки. Система МП производит синтаксический анализ для нахождения наиболее вероятного подлежащего, сказуемого и других членов предложения. После синтаксического анализа входного предложения на языке оригинала следует конструирование грамматической конструкции для языка перевода и замена в этой конструкции слов одного языка на эквиваленты другого. Но в условиях многозадачности ошибки просто неизбежны» [Семёнов 2008].

**Новые информационные технологии.** Новые информационные технологии, включающие современные компьютерные средства (нейрокомпьютеры) и программное обеспечение, реализующее алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ), предоставляют принципиально новые возможности в области машинного перевода. Интеллектуальные информационные системы [Жданов 2008, с. 5], основанные на интеллектуальной переработке данных и знаний, являются одним из эффективных средств при разработке машинных переводчиков текста с иностранного языка.

Разработка интеллектуальных информационных систем, основанная на знаниях, представляет собой одно из главных направлений искусственного интеллекта (далее - ИИ). Системы ИИ в области машинного перевода разрабатываются с целью применения знаний высококвалифицированных переводчиков для решения различных задач, возникающих на практике. При построении систем знаний (далее - СЗ), используются знания, накопленные переводчиками в виде конкретных правил решения тех или иных задач перевода. Данное направление преследует цель имитации неструктурированных и слабоструктурированных задач человеком. Разработка моделей перевода текстов с иностранного языка строится на представлении, извлечении и структурировании знаний. Большое внимание уделяется созданию баз знаний (далее - БЗ), образующих ядро СЗ. Частным случаем СЗ являются экспертные системы (далее - ЭС).

При организации базы данных и программ перевода должен соблюдаться системный подход, т.е. для всех существующих и вновь создаваемых алгоритмов оптимизации необходимо разработать типовые структуры и выработать единые требования для представления в банк программ, написанных различными разработчиками. В основу фонда программ банка может быть положен модульный принцип. Модуль – это узкоспециализированная подпрограмма, написанная на определённом языке программирования и предназначенная для выполнения определённых, обычно элементарных алгоритмов перевода. Для модулей стандартизируется представление исходного текста и перевода, что позволяет легко организовать информационную связь между ними и составлять из них различные программы.

Информация, передаваемая в БЗ в целях их классификации, должна исследоваться на тестовых задачах по единой системе оценок. В результате таких исследований все алгоритмы и программы можно разделить на несколько специализированных библиотек программ оптимизации перевода, соответствующих определённым классам задач. Такая классификация программ значительно облегчает выбор наиболее эффективных программ для решения конкретных задач оптимизации проектных решений.

Одна из основных предпосылок создания искусственного интеллекта заключается в том, что интеллектуальное поведение можно имитировать на цифровых ЭВМ [Попов 1990]. За последние годы в области ИИ были получены важные результаты, имеющие как практическую, так и теоретическую ценность.

Самые совершенные программы ИИ для решения подобных задач требуют миллионы шагов вычислений, не обеспечивая уровня общности, свойственного человеку. Мозг человека работает как параллельное устройство. В то же время почти все современные компьютеры имеют последовательный принцип работы, т.е. выполняют одну команду за другой.

Поэтому необходима разработка новых алгоритмов для компьютеров совершенно новой архитектуры является отправной точкой нового перспективного направления в ИИ. Работы в этом направлении опираются на понятие «нейрокомпьютера», максимально приближенного по своей структуре и принципам работы к мозгу человека. Указанный подход позволяет исследователям в области ИИ сотрудничать с учёными, изучающими мозг и поведение: хороший алгоритм для выполнения определённой задачи на вычислительной модели может служить гипотезой о механизмах, которые использует мозг для выполнения задач перевода. Следовательно, наиболее эффективные программные продукты переводчиков должны быть построены на базе алгоритмов параллельного вычисления. Специалисты в области ИИ используют экспериментальные результаты психологов при создании параллельных алгоритмов для решения различных творческих задач, к которым относится перевод.

В настоящее время целесообразно построение систем машинного перевода на базе алгоритмов искусственного интеллекта, поскольку в их основе лежат базы данных, базы знаний, экспертные системы.

Инструментальные средства для разработки интеллектуальных систем перевода включают специальные языки программирования электронно-вычислительных машин, ориентированные на обработку символьной информации, языки логического программирования, языки представления знаний, интегрированные программные среды.

Таким образом, интеллектуальная информационная система основана на концепции использования базы знаний для генерации алгоритмов решения прикладных задач различных классов в зависимости от конкретных информационных потребностей.

В настоящее время появляются компьютеры не фон-неймановской архитектуры (нейрокомпьютеры и проч.), которые позволяют автоматизировать интеллектуальный процесс перевода текстов с иностранного языка. Данное направление аппаратных средств компьютеров ориентировано на обработку символьной информации.

**Экспертные системы**. Экспертные системы как самостоятельное направление в искусственном интеллекте сформировалось в конце 70-х годов двадцатого века [Эндрю 1985, с 125].

В настоящее время сформирована обширная база теоретических и прикладных исследований в области экспертных систем. Прежде всего, это относится к творческой деятельности человека. Можно дать следующее определение экспертной системы: ЭС – программно-аппаратная реализация знаний и опыта эксперта в определённой области. Как правило, ЭС реализованы на базе компьютеров. К функциям ЭС следует отнести: интеллектуальный совет переводчику для анализа текста, выбора оптимального перевода.

Экспертные системы – один из инструментов сближения свойств человека-переводчика и функций вычислительной машины для переводческой деятельности. ЭС могут реализовать как автоматизированные системы перевода, так и автоматические без или с минимальным участием переводчика. Основная сложность в разработке математического обеспечения, в этом случае, лежит на совместной работе нейрофизиологов, лингвистов, математиков. Именно в оснащении такой системы профессиональными знаниями в области биологии, кибернетики, лингвистики, математики и заключается основная сложность данной задачи. В настоящее время данное направление развитии достаточно сильно. Достаточно отметить наличие ЭС во многих направлениях творческой деятельности человека [Лорьер 1991, с. 363].

Следует отметить важнейшую мыслительную функцию живого организма – функция управления для выполнения определённой задачи, т.е. человек обладает способностью адаптации или использует обратную связь. Поэтому наличие такого свойства у нейрокомпьютерных, цифровых систем – важное условие их эффективности функционирования. Как правило, данные системы построены не только на базе априорных математических моделей, но и обладают адаптивными связями.

ЭС применяются для решения неформализованных задач перевода, в которых сходные данные и знания характеризуются неоднозначностью, неточностью, противоречивостью; сложностью алгоритмического решения.

Экспертные системы относятся к категории машинных компьютерных программ, которые способны выполнять самые разнообразные функции, а именно: консультировать и давать советы, анализировать и классифицировать, переводить и обучать, проводить поиск, обмениваться информацией, представляя её в требуемой форме. Как правило, экспертные системы создаются при участии специалистов, которые разъясняют ход своих мыслей в процессе решения конкретных задач.

Разработчикам систем машинного перевода, как правило, приходится решать плохо формализованные задачи, для которых характерно отсутствие чёткой внутренней структуры. Эксперты обычно при создании систем МП используют эвристики – эмпирические правила, которые применяются специалистами для перевода.

Главное отличие ЭС и систем искусственного интеллекта от систем обработки данных состоит в том, что в них используется символьный, а не числовой способ представления данных. Основным методом решения задачи являются операции логического вывода и эвристического поиска решений. ЭС охватывают самые разные предметные области, включая машинные переводчики.

Алгоритм перевода с иностранного языка с использованием экспертной системы приведён на рис. 2.



Рис. 2. Алгоритм перевода с иностранного языка с использованием экспертной системы

По видам используемых данных и знаний различают ЭС с детерминированными и неопределёнными знаниями.

В ЭС перевода также возникают задачи интерпретации нечётких знаний эксперта и выбора альтернативных направлений поиска в пространстве возможных решений. В качестве методов обработки неопределённых знаний могут использоваться байесовский вероятностный подход, коэффициенты уверенности, нечёткая логика американского математика Заде.

Наибольший прогресс среди компьютерных информационных систем отмечен в области разработки экспертных систем, основанных на использовании алгоритмов искусственного интеллекта [Лорьер 1991]. Под искусственным интеллектом обычно понимают способности программно-аппаратных средств компьютерной техники к мыслительной деятельности человека.

Таким образом, ЭС транслируют знания экспертов в области перевода в форму эвристических правил. Следует отметить, что эвристики не гарантируют получения оптимального результата с такой же уверенностью, как обычные классические формализованные алгоритмы, используемые для решения задач в рамках теории принятия решений. Однако эвристики в большинстве случаев приемлемые решения для их прикладного использования. Данный подход позволяет использовать технологию экспертных систем в качестве советующих систем пользователя-переводчика.

Принцип экспертных систем предлагает пользователю принять решение, которое превосходит его возможности. При организации ЭС и программ перевода должен соблюдаться системный подход, т.е. для всех существующих и вновь создаваемых алгоритмов оптимизации необходимо разработать типовые структуры и выработать единые требования для представления в банк программ.

**Виды машинного перевода.** Существует несколько понятий машинного, автоматического и автоматизированного перевода (рис. 3).

Рис. 3. Виды переводов

Под машинным переводом подразумевается перевод текстов (письменных и устных) с одного языка на другой полностью специальной компьютерной программой, без участия переводчика [Дементьева 2015]. Собственно, это и есть принципиальное отличие автоматического (машинного) перевода от автоматизированного, который осуществляется с тем или иным участием человека.

Вместо слова *машинный* иногда употребляется слово *автоматический*, что не влияет на смысл. Однако термин «автоматизированный перевод» имеет совсем другое значение – при нём программа просто помогает человеку переводить тексты.

В работе [Дементьева 2015] выделены следующие формы взаимодействия ЭВМ и переводчика при машинном переводе (рис. 4).



Рис. 4. Формы взаимодействия ЭВМ и переводчика при машинном переводе

При синхронном переводе использование средств автоматизированного перевода при необходимости ограничено. Одним из примеров является использование словарей, загружаемых в электронном формате. Другим примером может служить полуавтоматическое извлечение списков терминов при подготовке к синхронному переводу в узкой предметной области.

Автоматизированный перевод располагает массой простых и сложных инструментов, которые включают программы для проверки правописания, управления терминологий, словари, терминологические базы [Дементьева 2015].

Автоматизированный перевод (англ. Computer-Aided Translation) - перевод текстов на компьютере с использованием новых информационных технологий. От машинного перевода он отличается тем, что весь процесс перевода осуществляется человеком, компьютер лишь помогает ему произвести готовый текст либо за меньшее время, либо с лучшим качеством.

Среди систем автоматизации перевода наиболее распространённой является *SDL Trados* [В. Н. Грабовский 2004]. Она стала своего рада промышленным стандартом письменного перевода.

Концепция памяти переводов предполагает выявление в переводимом тексте фрагментов, переводы которых уже имеются в базе данных переводов, и за счёт этого происходит сокращение объёма работы переводчика. Это действие получило название «выравнивание» или «сопоставление» (alignment).

*OmegaT* – система автоматизированного перевода, поддерживающая память переводов, написана на языке Java [Дементьева 2015], среди преимуществ которой следует отметить сегментацию исходного текста на основе регулярных выражений.

Для обеспечения эффективного перевода алгоритмы перевода должны быть разработаны с учётом требований гарантированного нахождения оптимального решения и обеспечения минимального числа шагов при нахождении такого решения. Кроме того, необходимо учитывать требование простоты и однотипности процедур алгоритма. Сокращение числа шагов в основном обеспечивается сужением (по вероятности) области поиска оптимального перевода и самонастройкой на оптимальные поисковые параметры. Сужение области могут обеспечивать различные процедуры, к которым следует отнести «кодовые слова», «обратимость перевода» и прочее. Данные алгоритмы являются одними из лучших универсальных статистических алгоритмов оптимального поиска.

**Современные САТ-программы.** Системы автоматизации (Computer-Assisted Translation tools, CAT tools) стали неотъемлемой частью современного процесса профессионального перевода [Дементьева 2015]. Речь идёт о целом комплексе технологий и инструментов для перевода документации, локализации программного обеспечения, ведения терминологических глоссариев, проверки качества перевода, создания и распределения переводческих проектов. С их помощью решаются задачи по выполнению качественного перевода в рамках кратчайшего производственного цикла.

САТ-программа работает на основе памяти переводов. Программа делит исходный текст на сегменты, как правило, это предложения или словосочетания.

Программа помещает сегмент в память переводов, так что если он снова встретится в исходном тексте, его перевод подставится из ТМ автоматически. Многие САТ-программы позволяют подключать к процессу перевода терминологические базы для автоматического поиска и подстановки переводов глоссарных терминов [Дементьева 2015].

В основе самых современных решений обычно лежат три основные технологии [Дементьева 2015]:

- память (или база) переводов (Translation Memory, TM);

- управление терминологией (Terminology Management);

- управление проектами (Project Management, Translation Management System, TMS).

Отметим некоторые аспекты применения алгоритмов оптимизации проектных решений перевода. Если говорить об уровне параметрической оптимизации, то на сегодняшний день можно ставить и решать большинство таких задач. При этом в дополнение к описанным здесь алгоритмам поиска глобального экстремума необходимо подбирать наиболее эффективный для решаемой задачи алгоритм локального поиска. При необходимости оценить точность решения задачи можно воспользоваться описанными условиями прекращения поиска экстремума.

Рассмотренные подходы структурно-параметрической оптимизации – синтез рациональных форм элементов лингвистических систем или их многоэлементарных структур – могут быть эффективно использованы при решении многих задач. Поскольку структурная оптимизация, как правило, позволяет получить более эффективное решение по сравнению с оптимизацией параметров, то рекомендуется использовать её в наибольшей мере при постановке любой задачи оптимизации проектного решения. Основная трудность применения подхода структурно-параметрической оптимизации состоит в отсутствии или громоздкости математической модели перевода, позволяющей оценивать ограничения и критерии качества перевода. В связи с этим для расширения области применения структурной оптимизации необходимо и целесообразно вести специальные исследования и разработки по созданию и упрощению соответствующих моделей.

В большинстве случаев легко может быть получено не менее эффективное решение на пути улучшения принципа действия и перевода эвристическим путём. Проводимые в настоящее время исследования в области эвристического программирования дают основание прогнозировать в недалёком будущем применение машинных методов синтеза перевода более рациональных принципов действия.

**Выводы.** Интеллектуальные информационные системы, основанные на интеллектуальной переработке данных и знаний, являются одним из эффективных средств при разработке машинных переводчиков текста с иностранного языка. Возможности машинного перевода - значительны, так как он позволяет посредством применения новых информационных технологий охватить и осуществить перевод любого типа информации и объёма в заданные сроки.

В настоящее время к основным «переводческим инструментам» относятся системы, накапливающие в памяти фрагменты текстов и варианты их переводов, такие компьютерные программы называют Translation Memory или, сокращённо, TM-tools. Работы в области искусственного интеллекта не ограничиваются экспертными системами. Они также включают в себя создание программных продуктов, способных к обучению.

Дальнейшее развитие автоматического (машинного) и автоматизированного перевода связано с развитием технологий имитационного моделирования, объектно-ориентированного программирования и принятия решений на основе алгоритмов искусственного интеллекта, экспертных систем. Основной задачей при моделировании психологической деятельности переводчика является определение характере информационной системы, позволяющей делать достоверные выводы о внутреннем в сознании. Особое значение имеет представление мозга как кибернетической управляющей системы для построения алгоритмов работы мозга в эвристическом программировании и возможности построения нелинейной гносеологической модели мышления.

При реализации алгоритмов переводчика требуются изменения в подходах к программированию и сочетания цифровой вычислительной и аналоговой техники, нейрокомпьютеров. Отсюда появляются новые модели – гибридные. Немалое внимание уделяется также и специальному программированию, которое можно назвать физическим или предметным программированием. Использование описанных выше алгоритмов перевода, а также изучение опыта применения других программ выявили ряд трудностей, которые возникают при широком внедрении этих алгоритмов в системы автоматизированного проектирования или вообще в практику проектирования.

К ним относятся:

- отсутствие единых стандартных требований к программам оптимизации перевода, что затрудняет обмен между пользователями;

- отсутствие единого алгоритмического языка для написания программ оптимизации;

- недостаток квалифицированных специалистов, знающих и умеющих применять алгоритмы оптимизации;

- отсутствие специализированного фонда алгоритмов и программ оптимизации.

Эти трудности могут быть в большой мере устранены путём создания банка алгоритмов и программ оптимизации.

**Список литературы**

1. Алексеева Л. М. Перевод как рефлексия деятельности // Вестник Пермского университета. - Серия Российская и зарубежная филология. - 2010.- №1(7). - С. 45-51.

2. Баранов А.Н. Введение в прикладную лингвистику: Учебное пособие. – М.: Едиториал УРСС, 2003.

3. Богин Г.И. Типология понимания текста-Калинин: Изд-во КГУ, 1986. - 85 с.

4. Богин Г.И. Обретение способности понимать: Введение в филологическую герменевтику: Тверь, 2001. - 126 с.

5. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования. – М.: Высшая школа, 1984. – 439 с.

6. Галеева Н.Л. Параметры художественного текста и перевод: монография. Тверь: ТвГУ, 1999. – 198 с.

7. Галеева Н.Л. Основы деятельностной теории перевода. Тверь: ТвГУ, 1997.

8. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. - 382 с.

9. Герд А.С. Прикладная лингвистика. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005.

10. Городецкий Б.Ю. Проблемы и методы современной лексикографии. // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 14. – М.: Прогресс, 1983.

11. В. Н. Грабовский. Технология Translation Memory // Мосты - 2004. - № 2 - С. 57-62.

12. Дементьева Д.С. Автоматизированные системы перевода / В книге Залевская А.А. Квантитативная лингвистика и новые информационные технологии: практикум для студентов 1 курса магистратуры 45.04.02 Лингвистика. – Тверь: ТвГУ. – 2015. – 64 с.

13. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект. – М.: БИНОМ, 2008. – 359 с.

14. Залевская А.А. Квантитативная лингвистика и новые информационные технологии: практикум для студентов 1 курса магистратуры 45.04.02 Лингвистика. – Тверь: ТвГУ. – 2015. – 64 с.

15. Залевская А.А. Информационные технологии в лингвистике: практикум для студентов 1 курса: 035700 Лингвистика. – Тверь: ТвГУ, 2012. – 39 с.

16. Зубов А.В. Информационные технологии в лингвистике: Учеб. пособие для студ. лингв. фак-тов высш. учеб. заведений / А.В. Зубов, И.И. Зубова. – М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 208 с.

17. Зыгмантович С. В. Формирование библиографических баз данных / С. В. Зыгмантович // Подготовка библиографической продукции библиотеками / С. В. Зыгмантович. – Минск, 2009. – Гл. 4.1. – С. 160-168.

18. Кобрин Р.Ю. Лингвистическое описание терминологии как база концептуального моделирования в информационных системах: автореф. дис. ... д-ра филол. наук. Л., 1989.

19. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. – М.: Мир, 1991. – 568 с.

20. Малафеева, Л. А. Проблема организации справочно-библиографического обслуживания [Электронный ресурс] / Л. А. Малафеева; Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарёва // Режим доступа: http://works.tarefer.ru/80/100010/index.html. - Дата доступа: 01.10.2009.

21. Мишанкина Н.А., Тубалова И.В., Эмер Ю.А. Филология и информатика: специфика электронного представления региональных фольклорных текстов // Гуманитарная информатика: сб. ст. / под ред. Г.В. Можаевой. Томск, 2004. Вып. 1. С. 102-114.

22. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем – СПб.: Наука и техника, 2003. – 384 с.

23. Попов Э. В., Поспелов Д. А Справочник по искусственному интеллекту в 3-х томах. - М.: Радио и связь, 1990.

24. Прохоров Н., Прохоров А. Память переводчика, или что такое Translation Memory // КомпьютерПресс. – 2006. - № 7.

25. Потапова, Р.К. Новые информационные технологии и лингвистика: Учебное пособие / Р.К. Потапова. – 4-е изд. – М.: КомКнига, 2005. – 368 с.

26. Румянцева Е.А. O проекте русско-английского учебного электронного словаря с элементами тезауруса // Истфил: Исследования в гуманитарных науках. - М., 2005. - Вып. 3.

27. Румянцева Е.А. Аспекты разработки двуязычных учебных электронных словарей [Электронный ресурс] / Е.А. Румянцева: МГЛУ // Режим доступа: ttp://www.lingvoda.ru/transforum/articles/selegey\_a1.asp. – Дата доступа 20.05.2014.

28. Рябцева Н.К. Язык и естественный интеллект / РАН. Ин-т языкознания. М.: Academia, 2005. 640 с.: библ. (Монографические исследования: лингвистика).

29. Саженин, И. И. Словарный корпус как элемент оптимизации исследовательского процесса [Электронный ресурс] / И. И. Саженин // Вестник НГПУ – 2013. – №4. – URL: http://vestnik.nspu.ru/article/348.

30. Саженин, И. И. Словарный корпус: проблемы определения и структурной организации / И. И. Саженин; отв. ред. И.П. Матханова. // Проблемы интерпретационной лингвистики: типы восприятия и их языковое воплощение: межвузовский сборник научных трудов. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2013. – C. 294 – 298.

31. Семенов А.Л. Современные информационные технологии и перевод. М.: Издательство: Академия. – 2008.

32. Снитко Т. Н. Предельные понятия в Западной и Восточной лингвокультурах: Монография / Снитко Т. Н. - Пятигорск: Пят. гос. лингв. ун-т, 1999. – 156 с.

33. Советов Б.Я. Базы данных. М.: Высшая школа, 2005.

34. Степанов А. Н. Информатика для студентов гуманитарных специальностей. 3-е издание. М.: С.-Пб.: Питер, 2002.

35. Убин И.И. Автоматический словарь как средство автоматизации лексикографических работ // Теория и практика научно-технической лексикографии: Сборник статей. – М.: Русский язык, 1988. – С. 234-240.

36.Убин И.И. Современные средства автоматизации перевода: надежды, разочарования и реальность // Перевод в современном мире. – М., 2001. – с.60-69.

37. Шахова Н. Г. Что могут программы машинного перевода? – М.: Мосты, 2004. - №4. - с. 53-57.

38. Эндрю А. Искусственный интеллект: пер. с англ./Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Мир, 1985. – 264.

39. Эпштейн, В.Л. Введение в гипертекст и гипертекстовые системы [Электронный ресурс] / Институт проблем управления РАН. – ИПУ РАН, 2007. – Режим доступа: http://www.ipu.ru/publ/epstn.htm. – Дата доступа: 25.11.2007.

40. Этапы формирования библиографических и реферативных баз данных // Справочник библиографа / под ред. А. Н. Ванеева, В. А. Минкиной. – Санкт - Петербург, 2003. – С.

41. Svensen B. Practical lexicography: Principles and Methods of Dictionary-Making. – Oxford, N.Y., 1993.

42. <http://linguistlist.org>.

43. <http://www.linguists.narod.ru>.

44. <https://translate.yandex.ru/>