

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ ЯЗЫКОЗНАНИЯ имени НАСИМИ**

**на правах рукописи**

**КУЛИЕВА ЗАРИФА ЮСИФ КЫЗЫ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ В СИСТЕМЕ МАШИННОГО  
ПЕРЕВОДА**

**10.02.19 - «Теория языка»**

**АВТОРЕФЕРАТ**

Диссертации на соискание научной степени доктора философии по  
филологическим наукам

Баку-2011

Работа выполнена в отделе теоретического и прикладного языкознания Института Языкознания имени Насими и в Институте Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана

**Научный руководитель:** **Камиля Абдулла гызы Велиева**  
доктор филологических наук

**Официальные оппоненты:** **Исмаил Орудж оглы Мамедов**  
доктор филологических наук, профессор

**Джамаледдин Алем оглы Рахманов**  
доктор филологических наук

**Ведущая организация:** Университет Языков Азербайджана

Защита состоится «       » \_\_\_\_\_ 2011 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании Диссертационного Совета (Д.01.141) по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора филологических наук и доктора философии по филологии при Институте Языкознания имени Насими Национальной Академии Наук Азербайджана.

Адрес: AZ 1143, Баку, проспект Г.Джавида 31, Институт Языкознания им. Насими НАНА.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной Научной библиотеке НАНА.

Автореферат разослан «       » \_\_\_\_\_ 2011 года.

**Ученый секретарь Диссертационного Совета,**  
**доктор филологических наук, профессор**       **Г.И.МАШАДИЕВ**

**“İnformasiya Texnologiyaları” Nəşriyyatı**

---

Sifariş 80.

## DEFINING OF AUTOMATIC DICTIONARY OPTIMAL STRUCTURE WITHIN THE MACHINE TRANSLATION SYSTEM

### SUMMARY

Dissertation work is devoted to the defining of main principles of optimal automatic dictionary within the machine translation systems. On the basis of the defined methodology English-Azerbaijani automatic dictionary has been worked out and applied to the expert translation system. In the present research the problems of automatic dictionaries within the machine translation systems from Azerbaijani into other natural language and vice versa and morpho-syntactic structure of language formal description necessary for creation of automatic text-processing programs was considered.

Dissertation consists of 3 chapters, conclusion, list of references and appendices.

In the first chapter the problems of translation modeling in the text processing systems were researched. The choice of translation correspondences model among the available translation models were applied, the classification of existed machine translation system, description of their internal structure were given and place of automatic dictionary within machine translation system was defined.

In the second chapter principles of automatic dictionary compiling within the machine translation system have been defined. As a result of comparative and typological analysis there were examined and identified such notions as universals and differences of working language pair (the research was conducted over English and Azerbaijani), lexical scope of automatic dictionary, formal attributes of language pair morpho-syntactic systems and optimal structure of dictionary entries for different parts of speech.

In the third chapter machine translation expert system which was created for approbation of theoretically defined principles of automatic dictionary compiling and application of automatic dictionary was described. In the expert system automatic dictionary is presented as data base. In other words it is applied as a unique and basic information source foreseen for text-processing by means of the knowledge base built up with transformation rules of different type.

**Актуальность работы.** Как известно, преобладающая часть информации на сегодняшний день существует в виде устных и письменных текстов на различных естественных языках. Поэтому проблемы эффективной обработки, поиска и перевода текстов с одного естественного языка на другой не теряют своей актуальности. Чем больше естественных языков приобщается к мировой цивилизации и включается в единое информационно-коммуникационное пространство, тем больше растет потребность в преодолении языковых барьеров и увеличивается спрос на автоматизацию обработки, поиска и перевода текстов с различных языков на национальный.

Несмотря на большое количество работ, посвященных исследованиям в области автоматизации обработки текстов и перевода, работающие системы все еще далеки от совершенства.<sup>1</sup> Успешное решение указанных проблем требует постоянного поиска новых подходов и технологий. При этом значительную трудность привносят существенные различия между различными национальными языками, в особенности, западными и восточными.

Повышение статуса национального языка, все более тесная интеграция Азербайджана в международное сообщество, предполагающая наряду с устранением экономических и политических барьеров, устранение и языковых барьеров динамичное развитие сектора информационных технологий вызвали острую потребность в создании систем МП и компьютерных словарей с различных естественных языков на азербайджанский язык и наоборот. Это, в свою очередь, стимулировало развитие в стране таких научных направлений как компьютерная лексикография, машинный перевод и системы автоматической обработки текста (АОТ). Поскольку доминирующим в сети языком является английский, то реализация

---

<sup>1</sup> Богуславский И.М. и другие. Лингвистическое обеспечение системы ЭТАП-2. М., Наука, 1989. Гильмуллин Р.А., Ишимов В.В. Доклад «О разработке татарско-турецкого машинного переводчика». // Международный семинар «Диалог». – Архив <http://www.dialog-21.ru> Система перевода текста STYLUS. Руководство пользователя. – С.-Петербург, фирма «ПРОМТ», 1996. Система электронных словарей LINGVO. Версия 4.0. Руководство пользователя. – М.: фирма «БИТ», 1995.

перевода текстов на национальные языки, и наоборот приобретает особую значимость.

Ведущую роль в системе АОТ, в частности в системе МП, играет автоматический словарь, который моделирует многие важные функции человеческого интеллекта. Согласно обзору проведенных исследований точность и наличие искажений смысла при переводе определяют сначала лексика, а затем грамматика. Поэтому важную роль в получении качественного перевода, улучшения его качества и уменьшения потерь смысла текста на переводном языке играют принципы составления автоматического словаря для СМП. В действующих системах машинного перевода (МП) <sup>1</sup> основное внимание уделяется таким вопросам, как формирование структуры словаря и лексического состава с учетом структурных и лексических различий между языками, проблемы устранения неоднозначности, отбор переводных эквивалентов грамматических конструкций и соответствующих характеристик исходного языка и т.п. Все эти задачи, связанные с формированием оптимальной структуры автоматического словаря являются достаточно сложными, и несмотря на усилия ученых разных стран указанные проблемы пока остаются до конца не решенными. <sup>2</sup> Затруднения также вызывают довольно значимые различия между тюркскими и германскими языками, поэтому тема диссертационной работы, посвященной вопросам разработки оптимальной структуры автоматического словаря в двуязычной среде, достаточно актуальна.

**Цель и задачи исследования** является разработка принципов составления оптимальной структуры автоматического словаря, принципов его функционирования в составе систем АОТ, в частности, машинного перевода. В соответствии с целью в работе поставлены следующие задачи:

1. Анализ назначения, структуры и принципов функционирования автоматического словаря в существующих системах машинного перевода.

<sup>1</sup> Богуславский И.М. и другие. Лингвистическое обеспечение системы ЭТАП-2. М., Наука, 1989.

<sup>2</sup> Модина Л.С., Шалапина З.М. Принципы организации лингвистических знаний в объектно-ориентированной модели лексико-морфологической системы японского языка. – В кн.: DIALOG '95. Труды Международного семинара по компьютерной лингвистике и ее приложениям. – Казань, 1995. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы АН УССР Ин-т Кибернетики-Киев: Наук думка, 1992. Kemal Oflazer. Developing a morphological for Turkish// Proc. of the NATO ASI on Language Engineering for Lesser-studied languages. – NATO, ASI, JULY 2001, Ankara.

**Зарифа Ю. Кулиева**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ В СИСТЕМЕ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА**

### **РЕЗЮМЕ**

Диссертационная работа посвящена определению основных принципов оптимальной структуры автоматического словаря в системах машинного перевода. На основе предложенной методологии был разработан Англо-Азербайджанский словарь, который был использован в экспертной системе машинного перевода.

Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения, списка использованной литературы и приложений.

В первой главе были исследованы проблемы моделирования перевода в системах обработки текстов. Был обоснован выбор модели переводных соответствий из существующих переводных моделей, предложена классификация существующих систем машинного перевода, описание их внутреннего строения и определено место автоматического словаря в системе машинного перевода.

Во второй главе были установлены принципы составления автоматического словаря в системе машинного перевода. В результате сравнительного и типологического анализа были исследованы и установлены понятия универсалий и дифференций рабочей пары языков (исследования проводилось на примере Английского и Азербайджанского языков), был определен способ составления словника и определения лексического состава, формальные признаки морфо-синтаксической системы исследуемой пары языков и оптимальная структура словарных статей для различных частей речи.

В третьей главе описывается экспертная система машинного перевода для апробации теоретически установленных принципов построения автоматического словаря и его применение. В экспертной системе машинного перевода автоматический словарь представлен в качестве базы данных, иными словами, единый и основной источник информации, предусмотренной для обработки текста посредством базы знаний, построенной на трансформационных правилах различного типа.

11. Кулиева З.Ю. Экспертная система машинного перевода. Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции Искусственный Интеллект-2008. АР Крым, Украина, стр.117-122

12. Кулиева З.Ю. Методика моделирования перевода в системах автоматической обработки текста. НТК PCI-2008, Баку, Том 1, с.199-203.

13. Guliyeva Z.Y., Manafli M. Machine Translation Expert System for Texts in English-Azerbaijani Bilingual Environment. International Conference INISTA-2010, Turkey, Kayseri, p.356-360.

14. Guliyeva Z.Y., Manafli M. Expert support system of machine translation within English-Azerbaijani context. International Conference PCI -2010. Baku, Volume1, p.98-101.

15. Guliyeva Zarifa Building of Database for English –Azerbaijani Machine Translation Expert System. International journal for Computational Linguistics(IJCL), Volume (1), Issue (4), 2011, p 61-67.

2. Разработка принципов и методов формирования оптимальной структуры автоматического словаря в системе машинного перевода

3. Проведение сравнительного анализа морфологических, синтаксических и семантических систем пары исследуемых языков (английского и азербайджанского языков).

4. Определение состава словарных статей автоматического словаря для различных частей речи с учетом вводимой информации.

5. Разработка формальной модели словарной статьи АС в системе МП.

6. Разработка принципов использования автоматического словаря в экспертной системе поддержки машинного перевода.

7. Разработка базы знаний экспертной системы поддержки машинного перевода на основе лексико-грамматической информации, представленной в автоматическом словаре.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследования являются автоматические словари в системе машинного перевода с азербайджанского языка на другие естественные языки, и наоборот; морфосинтаксическая структура языков в рамках задачи их формального описания, необходимая для построения программы автоматической морфосинтаксической обработки текста. Предметом исследования является разработка оптимальной структуры автоматического словаря и его функционирование в составе системы машинного перевода.

**Методы исследования.** В диссертации решение поставленных задач осуществляется на применении сравнительного метода и метода эффективного отбора, основывающихся на использовании системного подхода, теории машинного перевода, технологии лингвистической обработки текста, технологии экспертных систем и теории формальных грамматик.

**Научная новизна работы** заключается в следующем:

- разработаны теоретические основы построения оптимальной структуры автоматического словаря;
- впервые предложена методика построения автоматического словаря в составе экспертной системы поддержки МП, статьи которой

включают широкий спектр формализованной лингвистической информации, необходимой для обеспечения адекватности и точности перевода с минимальной потерей смысла;

- впервые предложены принципы отбора формальных признаков и методология создания АС посредством отбора формальных признаков в словарные статьи для различных частей речи, представляющих собой формализованную лингвистическую информацию языковой пары (английский и азербайджанский), приемлемую для хранения в базе данных и переработке в базе знаний;

- разработана формальная модель словарной статьи для АС в системе МП;

- составлен словарь, применяемый в качестве базы данных экспертной системы поддержки машинного перевода;

- практически реализован автоматизированный морфосинтаксический анализатор на базе экспертной системы поддержки МП;

**Практическая ценность и реализация результатов.** На базе теоретических принципов разработки оптимальной структуры АС, предложенных в диссертационной работе, практически реализована экспертная система поддержки машинного перевода. База знаний экспертной системы (ЭС), включающая широкий спектр формализованной лингвистической информации, способствующая отбору более точных переводных эквивалентов словарных статей, позволяет повысить эффективность процессов перевода. Данная система может быть использована в системе машинного перевода, а также в любой системе обработки текста в англо-азербайджанской языковой среде.

Поскольку правила в базе знаний экспертной системы поддержки МП (ЭСМП) основаны на лексико-грамматической информации английского и азербайджанского языков, то последняя может быть также использована в качестве обучающей ЭС, предоставляющей возможность обучения грамматике и лексике как азербайджанского, так и английского языка.

**Апробация работы.** Основные теоретические положения и экспериментальные результаты работы докладывались и обсуждались на научно-технической конференции по «Искусственному интеллекту» (Киев, 2005), на республиканской научно-технической конференции «Informatika, informasiya texnologiyalarının təhsildə tətbiqi

5. Verilənlər bazası kimi istifadə olunan avtomatik lüğətin tətbiqi ilə maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemin arxitekturası təklif edilmişdir.

6. Tanınma, yaranma və əvəzlənmə qaydalarına əsaslanan maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemin biliklər bazası işlənmişdir.

### **Dissertasiyanın əsas məzmunu müəllifin çap olunmuş aşağıdakı əsərlərində öz əksini tapmışdır.**

1. Мамедова М.Г., Мамедова З.Ю. Возможности вычислительной техники в формировании типов технологий перевода. Тədqiqlər, Bakı,2003, № 4,с. 79-84.

2. Мамедова М.Г., Мамедова З.Ю. “Машинный перевод: Эволюция и основные аспекты.” Б.,2006.155 стр.

3. Мамедова З.Ю. Научно-технический перевод в системе машинного перевода. Тədqiqlər, Bakı,2003, № 4., стр.84-91

4. Мамедова З.Ю. Принципы составления автоматического словаря в системе автоматического перевода с тюркских языков. – Известия НАНА, сер. гуман. наук, Языкознание, 2004, № 3-4.стр.152-161.

5. Кулиева З.Ю. Автоматическое разрешение смысловой неоднозначности в СМП (на примере английского и азербайджанского языков) Журнал Искусственный Интеллект. Киев, 2005.,№1,с. 578-589

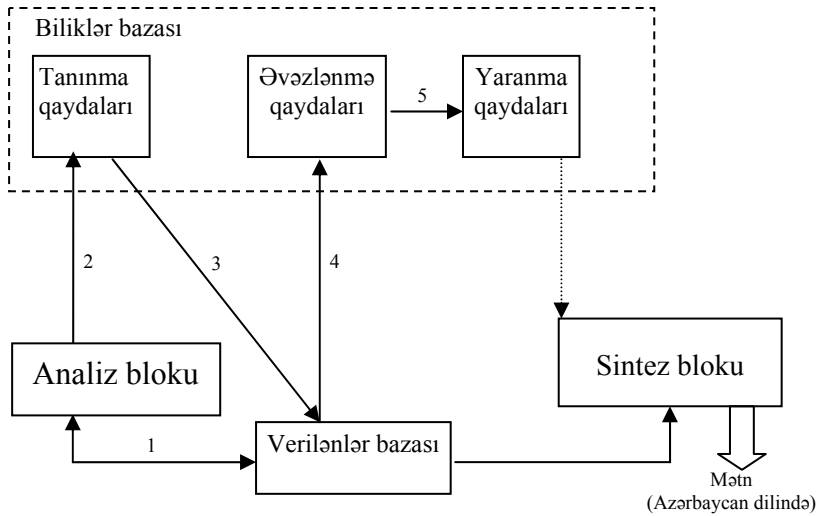
6. Кулиева З.Ю. Определение эквивалентов категории Present Perfect для ввода базы знаний морфосинтаксического анализатора. Тədqiqlər, 2007.№4, стр.61-70

7. Кулиева З.Ю. Применение базы знаний морфосинтаксического анализатора. Тюркология, 2008.,№ 3-4, стр.65-72.

8. Кулиева З.Ю. Применение формальных признаков языка для построения базы знаний морфосинтаксического анализатора. Донецк, 2007. №1 //iai.dn.ua/general/ai\_content .php

9. Кулиева З.Ю. Создание базы знаний для обучающей системы перевода.Материалы Республиканской конференции Informatika, informasiya Texnologiyalarının Təhsildə Tətbiqi məsələləri. Б.,2007, стр. 146-149.

10. Кулиева З.Ю. Экспертная система машинного перевода. Журнал «Искусственный Интеллект». Киев 2009,№ 1,стр.87-93



**Şəkil 3. MTDES-də biliklər və verilənlər bazasının qarşılıqlı əlaqəsi**

Dissertasiyanın “**Nəticə**” hissəsində tədqiqat zamanı əldə edilmiş elmi qənaətlər və mülahizələr ümumiləşdirilmiş və sistemləşdirilmişdir:

1. İngilis və Azərbaycan dillərinin tipoloji əlamətləri müəyyən edilmişdir. Bu əlamətlər ingilis dilindən Azərbaycan dilinə tərcümə sisteminin formal modelinin qurulması üçün vacib olan dillərin formal təsvirini əldə etməyə imkan verir;

2. Maşın tərcümə sistemində, dil vahidlərinin çoxmənəlilik və çoxfunksiyalılığını nəzərə alan və işçi dillər cütünü arasında tərcümə ekvivalentlərinin müəyyən olunması üçün onların formal əlamətlərinin maksimal sayının tapılmasına gətirib çıxaran, avtomatik lüğətin optimal strukturu müəyyən edilmişdir. Bu da tərcümənin adekvatlığı və dəqiqliyi üçün əsas şərt olan lüğətin informasiya ilə daha tam doldurulmasını tələb edir.

3. İngilis və Azərbaycan dillərinin morfoloji, sintaktik və semantik sistemlərinin müqayisəli analizinə və avtomatik lüğətə daxil etmək üçün tədqiq olunan dillər cütününün formal əlamətlərinin seçilməsinə əsaslanan avtomatik lüğətin optimal strukturunun qurulması metodikası işlənmişdir,

4. Tərcümənin adekvatlığını artıran müxtəlif nitq hissələrinin lüğəvi vahidlərində lüğət və linqvistik informasiyanın təqdim olunması metodu təklif edilmişdir

məsələləri» (Baku, 2007), на научно-технической конференции по «Искусственному интеллекту» (Киев, 2008), на научно-технической конференции по «Искусственному интеллекту» INISTA-2010 (Турции, 2010), а также на семинарах Института Информационных Технологий при НАН Азербайджана (2005-2007).

**Публикации.** По теме диссертации опубликованы 15 печатных работ, в том числе 1 книга, 9 статей, 5 докладов в сборниках конференций.

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы ее цель и задачи проведенных исследований, определена научная новизна и практическая ценность полученных результатов.

**В первой главе** «Назначение и принципы функционирования автоматического словаря в системе машинного перевода» проведен анализ современного состояния моделирования машинного перевода в системах автоматической обработки текстов, функционирования систем машинного перевода и определяется место автоматического словаря в системах МП. Приведена последовательная классификация моделей перевода, существующих на данном этапе развития теории моделирования, в которую входят ситуативная модель, трансформационно-семантическая модель, психолингвистическая модель и модель переводных соответствий.

В качестве основы системы машинного обоснована целесообразность и эффективность выбора перевода модели переводных соответствий. Так, поскольку перевод как особый процесс межъязыковых преобразований затрагивает в комплексе разные уровни языка - морфологию, лексику, синтаксис и семантику, то в переводе имеет место сложное взаимодействие этих уровней, в результате которого появляются новые переводные единицы (ПЕ), переводные соответствия (ПС). Показано преимущество модели переводных соответствий, заключающееся в том, что последняя охватывает и позволяет формализовать естественный язык на всех уровнях. Это предоставляет возможность объединения форма-

лизованной исходной информации в непротиворечивую систему для перевода не только словосочетаний и предложений, а совокупности предложений - цельного текста.

Исследована классификация систем машинного перевода, принципы функционирования этих систем, механизмы взаимодействия лингвистического и программного обеспечения. Проведен обзор работ по машинному переводу для тюркских языков<sup>1</sup>, рассмотрены исследования в области АОТ и МП для азербайджанского языка, проводимые отечественными учеными и описаны полученные результаты.<sup>2</sup>

Приведен анализ основных функций словарей, дано описание составляющих словарных компонентов и элементарных единиц словарей – словарных статей. Определено понятие компьютерного словаря, который объединяет в себе машинные и электронные словари, различающиеся по своим функциям и назначению. Выделено место автоматического словаря в системах автоматической обработки текстов, где словарь представляет собой базу данных, в которой вся лингвистическая информация о языке формализована и представлена в виде кодов.

Приведена классификация автоматических словарей по критериям, в качестве которых в процессе анализа выделены степень морфо-грамматической сочетаемости, структура, способ организации

---

<sup>1</sup> Бабанаров А. Разработка принципов построения словарного обеспечения турецко-русского машинного перевода. АКД, Л., 1981; Байрамова П.К. Перевод на татарский язык русских придаточных определительных предложений с относительным словом и экспериментальная оценка на ЭВМ некоторых вопросов перевод этих предложений. АКД, Л., 1966; Дрейзин Ф.А. Таблица татарско-русских соответствий.// Машинный перевод. М., 1961; Исхакова Х.Ф. Исследования в области формальной морфологии тюркских языков (на материале татарского литературного языка в сопоставлении с турецким и узбекским). АКД, 1972; Пинес В.Я., Ревзин И.И. Описание морфологической структуры азербайджанского глагола с помощью грамматики порядков. // Статист. и инф. изучение тюркских языков. Алма-Ата, 1969

<sup>2</sup> Пиотровский Р.Г., Садыков Т., Махмудов М.А., Пинес В.Я. Принципы инженерно-лингвистического моделирования тюркского текста. // Тюркология, 14, Б., 2000.; Əmirov Z.M. Azərbaycan dilinin formal modellərin yaradılması və onların əsasında lingvistik processorun qurulması. Avtoreferat. B.,2006; Vəliyeva K.A. Türkölogiyada maşın tərcüməsi problemi. – Tədqiqatlar, 1, B., 2002; Махмудов М.А. Разработка системы формального морфологического анализа тюркской словоформы (на материале азербайджанского языка). – АКД, Баку, 1982; Fətullayev Ə.B. Azərbaycan – İngilis maşın tərcüməsi sistemi (Dilmanç) üçün rəqəmsal modelləşdirmə metodunun işlənilib hazırlanması və tətbiqi. Avtoreferat. B.,2006.

MTDES-də linqvistik təminat aşağıdakı əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün nəzərdə tutulmuş bir neçə böyük bloklar ardıcılığından ibarətdir:

1. İngilis dilində olan giriş cümləsinin morfoloji analizi;
2. İngilis dilində olan cümlənin sintaktik analizi;
3. Transfer – biliklər bazasında verilmiş qaydalar əsasında giriş dilində olan sözformalarının Azərbaycan dilində (çıxış dilində) olan tərcümə ekvivalentlərinin müəyyən edilməsi;
4. Azərbaycan dilində olan cümlənin morfoloji sintezi;
5. Azərbaycan dilində olan cümlənin sintaktik sintezi.

Verilənlər bazası kimi avtomatik lüğətin maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemin biliklər bazası ilə qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyəti, mərhələləri şəkil 2-də göstərilmiş mətnin avtomatik emalı alqoritminə əsaslanır:

1. Cümlə proqrama giriş dilində daxil edilir və ilkin analizdən sonra sözformalarının və sözbirləşmələrinin tanınması üçün verilənlər bazasına daxil olur;

2. Cümlə biliklər bazasına daxil olur və orada tanınma qaydalarının köməkliyi ilə sözformalarının morfoloji analizi aparılır, sözlərin qrammatik formaları müəyyən edilir və suffikslerin və digər qrammatik göstəricilərin əsasdan ayrılması prosesi baş verir;

3. Müəyyən olunmuş əsasların verilənlər bazasında tərcümə ekvivalentləri tapılır;

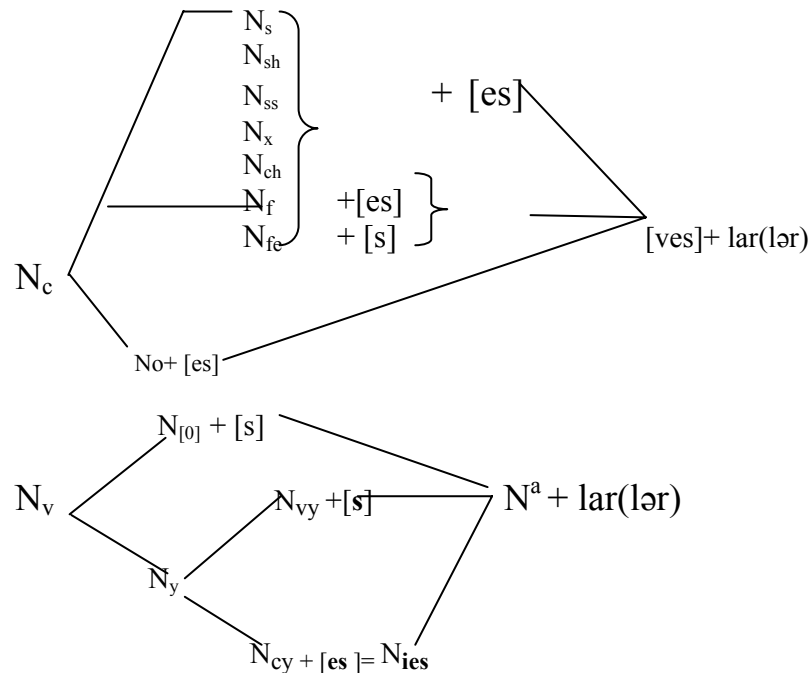
4. Tapılmış tərcümə ekvivalentləri, əvəzlənmə qaydalarının köməkliyi ilə ekspert sistemin biliklər bazasında sözlərin qrammatik formalarının qarşılıqlı əlaqəli kod zənciri şəklində göstəriləndi müvafiq formal sintaktik strukturlarda yerinə qoyulur, başqa sözlə, sözformalarının müəyyən olunmuş qrammatik formaları uyğun sintaktik vahidlər kontekstində (sözbirləşməsi və ya cümlə) yerləşdirilir;

5. Mətnin emalının sonuncu mərhələsində yaranma qaydalarının köməkliyi ilə tərcümə dilində cümləni təşkil edən hissələrin sintezi həyata keçirilir. Bu zaman bilavasitə cümləni təşkil edən hissələrin qrammatika elementlərindən ibarət olan törəmə qrammatika və sonuncu vəziyyətin qrammatikası, orada istifadə olunan sintaktik qanunauyğunluqları ətraflı göstərməklə, dilin düzgün cümlələr çoxluğunun mükəmməl təsviri məsələsini yerinə yetirməyə imkan verir.



bazası müvafiq olaraq ekspert sistemin analizatorunun tərkibində verilənlər bazası ilə fasiləsiz olaraq qarşılıqlı əlaqədə olan 3 bloka bölünə bilər. Məsələn, tanınma qaydalarına, verilmiş şərtlərin yerinə yetirilməsi zamanı bu və ya digər affiks dəyişikliklərin müəyyən edilməsi vasitəsilə aşkar edilən ingilis dilində olan isimlərin cəm formasının yaranmasının təsvirini aid etmək olar.

Şəkil 2 ingilis dilindən Azərbaycan dilinə tərcüməni sxematik olaraq nümayiş etdirir. Giriş dilinin formal qrammatik formalarının və sonradan çıxış dilində onların ekvivalentlərinin yaranması qaydaları tanınma və əvəzətmə qaydalarında göstərilmiş şərtlər reallaşdıqdan sonra yerinə yetirilir. Tanınma və yaranma qaydaları əsasən analiz və sintezin morfoloji blokuna, əvəzətmə qaydaları isə çox halda sintaktik bloka aid edilir. Ümumi halda cümlədə sintaktik (formal və mənacə) əlaqələr təbii üsulla ayrı-ayrı sözlər arasındakı əlaqələrə gətirib çıxarmır.



**Şəkil 2. İngilis-Azərbaycan dillərində cəm şəklində olan sözformaların tanınması qaydalarının yaranması sxemi**

словников и, ранжированный по нескольким признакам комбинированный тип АС.

Во второй главе «Принципы разработки оптимальной структуры автоматического словаря в системе машинного перевода» описаны принципы построения оптимального автоматического словаря в системе машинного перевода.

Показана роль, назначение и подходы к построению автоматического словаря для системы машинного перевода. Выделена практическая и теоретическая значимость АС для исследователей языка в области языкознания, компаративистики, прикладной лингвистики и искусственного интеллекта.

Так, в системе перевода АС является основным средством хранения языковой информации, непосредственно связанной со всеми уровнями языковой иерархии и принимающей участие на всех этапах переводческого процесса. Данные, содержащиеся в АС, используются как для морфологического, синтаксического так и для семантического анализа. Однако, будучи составным элементом системы МП, АС взаимодействует с базой знаний, без которой данные словаря не будут иметь особой значимости в системе МП.

Для построения автоматического словаря в системе машинного перевода в работе предложено выполнение следующих этапов:

1. Сравнение генеалогического происхождения рабочей пары языков.
2. Типологическое сравнение и определение универсалий и дифференций рабочей пары языков.
3. Вывод среднего числа словарных статей для АС в системе МП и определение лексического состава словаря.
4. Отбор лемм (исходных лексических единиц) и построение словника (исходного списка).
5. Отбор формальных признаков морфосинтаксических систем обоих языков для установления переводных соответствий, составляющих данные, вводимые в словарную статью,
6. Построение оптимальной структуры словарной статьи для каждой части речи.

В этой главе детально описана сущность каждого из предложенных этапов, реализация которых в комплексе позволяет сформировать оптимальную структуру АС.

Большое значение для формирования оптимального АС имеет соответствие генеалогического происхождения структур английского языка, представителя германской группы языков, относящегося к

языкам флективно-аналитического типа, и азербайджанского языка - языка агглютинативного типа, относящегося к огузо-сельджукской подгруппе огузской группы тюркской языковой семьи.

На следующем этапе для построения АС в системе МП английский и азербайджанский языки исследуются с точки зрения определения их морфологических, синтаксических, лексических и семантических особенностей; устанавливаются их языковых сходства и различия. В результате сравнительного анализа английского и азербайджанского языков выявлено 19 критериев, по которым определяются универсалии и дифференции рабочей пары языков. В диссертационной работе разработки велись в направлении создания автоматического словаря для англо-азербайджанского текстового анализатора.

На третьем этапе построения АС, предназначенным для определения среднего числа слов в словаре для англо-азербайджанского морфосинтаксического анализатора были выполнены следующие шаги:

1. Устанавливается предметная область (ПО), на которую будут ориентироваться создатели словаря

2. Далее отбираются словари для использования в качестве сырого материала для создания базы данных. В число этих словарей входят не только двуязычные переводные словари общей лексики английского и Азербайджанского языков, но также и толковые, технические и терминологические словари.

3. Составляется таблица используемых словарей и количества составляющих их словарных статей

4. Аналитически вычисляется среднее число словарных единиц, включаемых в словарь для практической апробации.

В качестве тематической области для составляемого в работе словаря была выбрана научно-техническая терминология для перевода текстов по информатике и вычислительной технике. Понятие предметной области лимитирует количество слов, отбираемых в состав словаря, и тем самым облегчает задачу составителя.

Далее, в работе предлагается перечень используемых словарей (список насчитывает 16 словарей) с числом содержащихся в них словарных статей и сферы употребления лексики.

В качестве стержневого, словаря принят словарь общеупотребительной лексики, и который постепенно пополняется той тематикой, которая необходима для эксперимента.

Ksoz	Nhis	Kcem	Soz	Teraz	Nsoz	Izah	Nhis1	Kcem	Teraz1
2602	15	0	to be spesifik	dəqiq desək	0	<BLOB Memo>	0	0	
2603	6	0	specifically	xüsusi olaraq	0	<BLOB Memo>	0	0	
2604	1	1	specification	spesifikasiya (təfsilat, təfərruat)	1	<BLOB Memo>	0	0	
2605	5	0	specify	dəqiqləşdir (dəqiq müəyyən et)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2606	5	0	speculate	fikrə get (dəindən düşün)	4	<BLOB Memo>	0	0	
2607	1	1	speculation	fikir (fərziyyə)	1	<BLOB Memo>	0	0	
2608	1	1	spot	ləkə	1	<BLOB Memo>	0	0	
2609	1	0	spread	yayılma (uzanma)	1	<BLOB Memo>	5	0	genişlən (yayıl)
2610	1	1	square	kvadrat (düzbucaqlı)	1	<BLOB Memo>	2	0	kvadrat (düzbucaqlı)
2611	1	1	stage	pillə (dövr, mərhələ)	1	<BLOB Memo>	0	0	
2612	5	0	stand	dayan (tab gətirmək)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2613	1	1	standpoint	fikir (nöqteyi nəzər)	5	<BLOB Memo>	0	0	
2614	1	1	stability	ulduz	1	<BLOB Memo>	0	0	
2615	2	0	stable	stabil(sabit)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2616	1	1	star	ulduz	1	<BLOB Memo>	0	0	
2617	1	1	start	başlanğıc (başlama)	1	<BLOB Memo>	5	0	başla
2618	1	1	state	bəyan	1	<BLOB Memo>	5	0	bildir (bəyan et)
2619	1	0	state - of - art	bilik səviyyəsi	2	<BLOB Memo>	0	0	
2620	1	1	statement	bəyannamə	1	<BLOB Memo>	0	0	
2621	5	0	stay	qal (davam gətir)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2622	2	0	steady	davamlı (sarsılma,sabit, dəyişn)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2623	2	0	stellar	ulduz (ulduzlu)	1	<BLOB Memo>	0	0	
2624	1	1	step	addım (qədəm)	1	<BLOB Memo>	0	0	
2625	6	0	step by step	addım ba addım	0	<BLOB Memo>	0	0	
2626	2	0	step-rocket	çoxpilləli	0	<BLOB Memo>	0	0	
2627	2	0	still	səkit (hərəkətsiz)	0	<BLOB Memo>	6	0	hələ də (indiyə kimi)
2628	5	0	stop	dayan (tutul, saxlanıl)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2629	1	1	storage	saxlanma (saxlanılma)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2630	1	1	store	ehtiyat	0	<BLOB Memo>	5	0	ehtiyata götür
2631	2	0	straight	düz (birbaşə)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2632	2	0	strange	qərībə (naməlum)	0	<BLOB Memo>	0	0	
2633	15	0	strange enough	təcübüldür ki	0	<BLOB Memo>	0	0	
2634	15	0	strange to say	qərībədir ki	0	<BLOB Memo>	0	0	

### **Şəkil 1. Maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemin avtomatik lüğətinin kodlaşdırılmış verilənləri**

Avtomatik lüğət tərcümə sisteminin bir hissəsi kimi yaradılır və aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir:

- MTDES-də leksik tərcümə ekvivalentlərinin axtarışının (müəyyən olunmasının) əsas aləti kimi xidmət edir;

- dialoq rejimində işləmək üçün lüğət MTDES-in ümumi leksikoqrafik bazasına inteqrasiya edilmişdir və əsas məlumat bazası hesab olunur;

- məlumatın avtomatik emal olduğu sistemlərdən biri kimi MTDES-də AL, avtomatik morfoloji və sintaktik analizlərin alqoritmlərinin işlənməsi üçün lazım olan qrammatik informasiyanın, eləcə də lemmitarizasiya alqoritmlərinin və biliklər bazasının qaydalarının mənbəyi kimi xidmət edir. MTDES-in bilikləri hər biri antesent (şərt) və konsekvətdən (nəticədən) ibarət olan qaydalar toplusundan ibarətdir.

Ekspert sistemin biliklər bazasının əsasını təşkil edən, verilənlər və biliklər bazasının fəaliyyətini təmin edən qaydalar formal olaraq tanınma, yaranma və əvəzətmə qaydalarından ibarətdir. Bu təsnifata görə biliklər

lüğətin optimal strukturunun tərtib edilməsinin nəzəri prinsip və metodlarının aprobeşiyası və avtomatik lüğətin praktiki cəhətdən reallaşdırılması məqsədilə morfoloji və sintaktik biliklər bazasına əsaslanan maşın tərcüməsinə dəstəkləyən ekspert sistem (MTDES) yaradılmışdır.

№	Giriş dilində məlumat	№	Çıxış dilində məlumat
1	Sözforma	2	Sözformanın tərcümə ekvivalenti (TE) ( istifadə olunan sahə üzrə mənalarnın maksimal sayı)
3	Transkripsiya [ ]		
4	Predmet sahəsinin kodu		
5	Nitq hissəsi	6	Nitq hissəsinin TE
7	Söz birləşmələri (sözönülü, tez-tez işlənen)	8	Sözbirləşmələrinin TE
9	Frazeoloji sözbirləşmələri, idiomlar	10	Frazeoloji sözbirləşmələrinin, idiomların TE
11	Sinonimlər	12	Sinonimlərin TE
13	Antonimlər	14	Antonimlərin TE
15	Ixtisarlar	16	Qısaldılmaların TE
17	İstifadə olunan nümunələr	18	İstifadə olunan nümunələrin TE

***Cədvəl 2. Azərbaycan dilindən ingilis dilinə MTS-də avtomatik lüğət üçün lüğəvi vahidin strukturu***

MTDES-in verilənlər və biliklər bazasının idarə olunması üçün Delphi 7 sistemindən istifadə olunmuşdur. Reallaşdırılmış versiyada qarışıq tipli lüğətin həcmi hər bir dil üçün 3000 sözdən ibarətdir. Biliklər bazasına daxil olan qaydaların yoxlanması məqsədilə başlanğıc mərhələdə neytral sözlərin daxil edildiyi konkret tətbiq sahəsinə yönəlmiş lüğət əsasında verilənlər bazası yaradılmışdır.

Dissertasiyada ekspert sistemlərinə xüsusi yer verilmiş, onun dilçilikdə tətbiqinin üstünlükləri göstərilmiş, yeni texnologiya kimi ekspert sistemlərin quruluşu və bu sistemlər vasitəsilə yerinə yetirilən tərcümənin mexanizmi verilmişdir.

Ekspert sistemin tərkib hissəsi olan avtomatik lüğət dilin qrammatik, fonetik və semantik təzahürlərinin tanınması və əmələ gəlməsinin transformasiya qaydaları şəklində verilmiş biliklər bazası əsasında mətnin emalı üçün istifadə olunan məlumatın saxlandığı yerdir.

На следующем этапе формирования словарной базы англо-азербайджанского автоматического словаря для СМП было сделано заключение о том, что словари должны быть достаточно большого объема, чтобы покрывать переводимые тексты и включать в свой состав не только отдельные слова, но и большое количество словосочетаний, оборотов, устойчивых фраз. При этом, чем больше объем словаря и чем обширнее зоны толкования и примеры употребления, тем больше вероятность правильности и точности перевода.

Основным материалом для построения АС служит лексический состав английского языка, состоящий их лексем, представляющих собой объекты, обладающие рядом признаков, а также связанные с множеством объектов, называемых словоформами данной леммы. В словарь отбираются словарные - канонические формы слов. Отмечена важность этапа лемматизации при морфологическом анализе, которая представляет собой идентификацию словоформы (леммы), текстовой формы слова как представителя некоторой леммы, хранимой в словаре. Лемматизация определена, как сведение словоизменительных парадигм (представленных словоформами) к формам, считаемым заглавными, иначе говоря, каноническими.

Важнейшим из таких компонентов АС является словник, единицы которого формируют область описания словаря и являются входами словарных статей. Показаны особенности формирования исходного списка (словника), определяющегося типом словаря и в значительной мере лексикографическим чутьем, интуицией, вкусами и компетентностью (субъективными качествами) переводчика.

Приведены принципы отбора в словник слов, отражающих в своих значениях понятия о предметах и явлениях действительности, о качествах, процессах и отношениях между ними, уделено внимание устойчивости слова в языке как основному критерию для его регистрации в словаре. При отборе словника Выделены наиболее часто учитываемые характерные особенности слова при формировании словника, таких как частотность, морфологическая сочетаемость, синтаксическая сочетаемость, идиоматичность, полисемия (многозначность) и омонимия.

Фундаментальным этапом при построении АС является отбор формальных признаков морфосинтаксических систем рабочей пары языков для их ввода в словарную статью. Структура автоматического словаря в системе МП обеспечивает наиболее тщательную обработку

переводимого текста, введенного в СМП. Обосновано, что основным эффективным методом отбора, которым следует руководствоваться при построении автоматического словаря, функционирующего в составе системы машинного перевода, для любой пары языков является установление переводных соответствий на всех языковых уровнях. Разработка такого метода позволяет выбрать наиболее точные переводные соответствия на всех языковых уровнях, и тем самым обеспечить оптимальность структуры автоматического словаря. При определении понятия переводного соответствия автор исходит из той посылки, что переводное соответствие выражает не только переводной эквивалент слова с одного языка на другой, так как этот фактор относится только к лексическому значению слова в языковой иерархии. В предложенном подходе установление переводных соответствий для грамматических категорий, синтаксических конструкций и морфосинтаксических функций слов, словосочетаний и предложений рабочей пары языков является необходимым условием, обеспечивающим адекватность и точность перевода. Чем шире спектр установленных переводных соответствий с учетом многозначности и многофункциональности языковых единиц, тем полнее будет информация, вводимая в словарь в виде кодов, что предопределяет условия для получения более точного перевода.

В процессе исследования морфологической структуры рабочей пары языков для создания морфосинтаксического анализатора, в первую очередь, в работе были определены задачи, методы, и наконец, этапы функционирования блока морфологического анализа. При сопоставительном анализе английского и азербайджанского языков выявлены те признаки их частей речи, которые могут быть представлены в формальном виде в АС, и на основе которых может быть создана база знаний морфосинтаксического анализатора.

Формальные признаки частей речи двух языков, английского и азербайджанского, изучены параллельно и их особенности изложены в комплексе. Так, каждая часть речи имеет характерные ей признаки, определяющие ее место и функции в машинной морфологии, которые можно классифицировать на 4 группы: морфонологические, морфологические, синтаксические и семантические.

*Морфонологические признаки* – разделение определенных частей речи на группы, оканчивающиеся на согласную или гласную морфону, или сочетание фонем, ведущие к преобразованиям, выпадению или чередованию фонем. Они составляют граничную зону

edilməsi, sintaktik əlamətlər sözsüz ki, dilin morfoloji və semantik əlamətlərlə sıx əlaqədədir. Onlar bir-biri ilə sistemli şəkildə qarşılıqlı əlaqədəirlər və buna görə də bir-birindən qarşılıqlı asılıdırlar.

Nitq hissələrinin bir-biri ilə əlaqələrini təsvir edərkən, istifadə olunan bu və ya digər qrammatik kateqoriyanın təyin edilməsi və yaranması qaydalarında cümlənin tərkibində olan elementlərin müəyyən paradiqmatik münasibətdə olan mümkün söz birləşmələrinə bölünməsinə yanaşma tətbiq edilir.

Mətn daxilində olan sadə cümlənin avtomatik emalı üçün sintaktik əlamətlər aşağıdakılardır:

- nitq hissəsi və onun cümlədə funksiyası;
- müxtəlif nitq hissələrinin bir-biri ilə uzlaşması;
- söz birləşmələrinin növləri;
- sadə cümlədə sözlərin ardıcılığı.

Morfosintaktik analiz üçün semantik əlamətlər dillərdə olan bu cür çoxmənalılıq problemlərinin aşkarlanması və aradan qaldırılması üsulları kimi istifadə oluna bilər. İngilis və Azərbaycan dillərinin müqayisəsi avtomatik səviyyədə qismən və ya bütövlükdə aradan qaldırıla bilən omonimliyinin tiplərini müəyyən etməyə imkan vermişdir. Bunlar çoxmənalılığın aşağıdakı növləridir:

- bir sözün eyni formaları (omoformalar);
- qohum sözlərin eyni formaları;
- qohum olmayan sözlərin eyni formaları;
- frazeologizmlərin omonimiyası;
- sintaktik omonimiya.

Avtomatik lüğətin yaradılmasının təklif edilən metodikasında sonuncu mərhələ müxtəlif nitq hissələri üçün lüğəvi vahidlərin tərtib edilməsindən ibarətdir. Lüğəvi vahid giriş verilənlər kitabxanasında saxlanılan məlumatdır. Maşın tərcümə sisteminin avtomatik lüğətində giriş və çıxış hissədən ibarət olan ikidilli lüğəvi vahiddən istifadə olunur. İngilis dilindən Azərbaycan dilinə maşın tərcüməsi sistemində lüğəvi vahidin giriş hissəsi ingilis dilində, çıxış hissəsi isə azərbaycan dilində olan məlumatdan ibarətdir. Lüğəvi vahid tərtib edilərkən istifadə olunan hər iki dilin müəyyən edilmiş morfoloji, sintaktik və semantik sistemlərinin formal əlamətlərinin xüsusiyyətləri nəzərə alınmışdır. Nəzəri olaraq lüğəvi vahid cədvəl 2-də göstərilən məlumat ilə doldurulur. Lakin avtomatik lüğətdə bu məlumat kodlaşdırılmışdır və şəkil 1-də göstərilirdiyi kimidir.

“Avtomatik lüğət maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemin (MTDES) əsas komponentlərindən biri kimi” adlanan III fəsildə avtomatik

*Morfoloji əlamətlər* – hər hansı nitq hissəsinin qrammatik kateqoriyalar yığıdır, bu kateqoriyaların yaranma üsulları və onların vahid məzmununda birləşməsi yollarıdır. Cədvəl 1-də ingilis və Azərbaycan dillərinin fel kateqoriyasının müqayisəli təhlilinin nəticələri verilmişdir, hər iki dildə bu kateqoriyaların yaranma üsulları və formal ifadəsi təqdim olunmuşdur. İngilis dilində zaman kateqoriyalarının heç də hamısı Azərbaycan dilində öz ekvivalentlərini tapmayıblar, odur ki, bu zamanların tərcümə uyğunluqları başqa qrammatik konstriksiya ilə ifadəsi müəyyən edilmişdir.

İngilis dilin fel kateqoriyası	Formal təqdimatı	Azərbaycan dilin fel kateqoriyası	Formal təqdimatı
Present Simple (indiki adi) Present continuous (indiki davamedici)	S + V <sub>I</sub> / V <sub>s</sub> S+ (am, is, are)+ Participle I	İndiki zaman	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>r</b> <sup>4</sup> (yir) <sup>4</sup> +personal affix
Present Perfect (indiki bitmiş)	S+ have + Participle II	Sühudi Keçmiş zaman	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>di</b> <sup>4</sup> +personal affix
Past Simple (keçmiş adi)	S+ V <sub>II</sub> /V <sub>ed</sub>	Nəqli keçmiş zaman	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>i</b> <sup>4</sup> <b>b</b> <sup>4</sup> (miş) <sup>4</sup> +personal affix
Future Simple (adi gələcək)	S+will /shall + V <sub>I</sub>	Qəti gələcək zaman	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>acaq</b> <sup>2+</sup> +personal affix
Past perfect (keçmiş bitmiş)	S+ had + Participle II	Şühudi keçmiş zamanın hekayəti	S+(imperative)V <sup>^</sup> +( <b>miş</b> ) <sup>4</sup> + <b>di</b> <sup>4</sup> +personal affix
Past continuous (keçmiş davam edici)	S+ (was, were)+ Participle I	İndiki zamanın hekayəti	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>r</b> <sup>4</sup> (yir) <sup>4</sup> + <b>di</b> <sup>4</sup> +personal affix
Modal verb (modal fellər)	Must/ ought to/ have to +	Felin gərəklilik şəkli	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>məli</b> <sup>2</sup> +personal affix
Modal verb (\modal fellər)	Should/had to/needed	Felin arzu şəkli	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>məli</b> <sup>2</sup> + <b>idi</b> <sup>4</sup> +personal affix
Verbal phrase (feli birləşmələr)	Used to	Qeyri-qəti gələcək zamanın hekayəti	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>ərdi</b> <sup>2</sup> + personal affix
Verbal phrase (feli birləşmələr)	Can, be able to	Felin bacarıq şəkli	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>ar</b> <sup>2+</sup> +personal affix
Verbal phrase (feli birləşmələr)	To make smb. do smth	İcbari növ	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>dir</b> <sup>4+</sup> +personal affix

**Cədvəl 1. İngilis və Azərbaycan dillərinin fel kateqoriyasının müqayisəli təsnifatı**

*Sintaktik əlamətlər* – müxtəlif nitq hissələrinin bir-biri ilə üzlaşması yollarını əks etdirir. Cümlədə sözförmələrin yeri və funksiyalarının təyin

между морфологией и фонологией, однако, для каждого отдельного языка составляет особую и самостоятельную область грамматики

*Морфологические признаки* составляет совокупность грамматических категорий той или иной части речи, способы образования форм данных категорий и пути объединения их в смысловое единство. В таблице 1 приведены результаты сравнительного анализа категорий английского и азербайджанского глагола, где даны категории и способы их образования и формального выражения в обоих языках. Не все временные категории английского языка нашли свой эквивалент в азербайджанском языке, в связи с чем были установлены переводные соответствия этих времен, выраженных иными грамматическими конструкциями.

**Таблица 1. Сравнительная характеристика категорий глагола в английском и азербайджанском языке.**

Категория глагола английского языка	Формальное представление	Категории глагола Азербайджанского языка	Формальное представление
Present Simple (настоящее простое) Present continuous (настоящее продолженное время)	S + V <sub>I</sub> / V <sub>s</sub> S+ (am, is, are)+ Participle I	Настоящее время	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>ir</b> <sup>4</sup> (yir) <sup>4</sup> +personal affix
Present Perfect (настоящее завершённое время)	S+ have + Participle II	Прошедшее категорическое время	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>di</b> <sup>4</sup> +personal affix
Past Simple (прошедшее простое время)	S+ V <sub>II</sub> /V <sub>ed</sub>	Прошедшее результативно-повествовательное время	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>ib</b> <sup>4</sup> (miş) <sup>4</sup> +personal affix
Future Simple (будущее простое)	S+will /shall + V <sub>I</sub>	Будущее категорическое время	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>acaq</b> <sup>2+</sup> +personal affix
Past perfect (прошедшее завершённое время)	S+ have + Participle II	Прошедшее категорическое время в повествовании	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>(miş)</b> <sup>4</sup> + <b>di</b> <sup>4</sup> +personal affix
Past continuous (Прошедшее продолженное время)	S+ (was, were)+ Participle I	Настоящее время в повествовании(в прошедшем)	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>ir</b> <sup>4</sup> (yir) <sup>4</sup> + <b>di</b> <sup>4</sup> +personal affix
Modal verb (модальные глаголы)	Must/ ought to/ have to +	Должностное наклонение глагола	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>məli</b> <sup>2</sup> +personal affix
Modal verb (модальные глаголы)	Should/had to/needed	Желательное наклонение в прошедшем	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>məli</b> <sup>2</sup> + <b>idi</b> <sup>4</sup> + personal affix
Verbal phrase (глагольные)	Used to	Некатегоричное будущее время в	S+(imperative)V <sup>^</sup> + <b>ərdi</b> <sup>2</sup> + personal affix

сочетания)		прошедшем	
Verbal phrase (глагольные сочетания)	To be going to, to be to	Желательное наклонение	S+(imperative)V <sup>A</sup> +ar <sup>2</sup> + +personal affix
Verbal phrase (глагольные сочетания)	To make smb. do smth	Понудительный залог	S+(imperative)V <sup>A</sup> +dir <sup>4</sup> + +personal affix

Синтаксические признаки отражают способы сочетаемости различных частей речи друг с другом, определяют место и функцию словоформы в предложении. Синтаксические признаки несомненно тесно связаны и с морфологическими и семантическими признаками языка. Они взаимодействуют в системном единстве друг с другом и поэтому взаимозависимы. При описании функционирования частей речи друг с другом в правилах распознавания и порождения той или иной грамматической категории применяется подход разделения предложения на все виды словосочетаний, составные элементы которых находятся в определенных парадигматических отношениях. К синтаксическим признакам для автоматической обработки простого предложения в составе текста относятся:

- часть речи и ее функция в предложении
- сочетаемость различных частей речи друг с другом
- виды словосочетаний
- порядок слов в простом предложении

Семантические признаки для морфосинтаксическом анализа представляют собой способы выявления и преодоления таких проблемных языковых явлений неоднозначности. Сравнение английского и азербайджанского языков позволило установить типы омонимии, которые могут быть частично или полностью устранены на автоматическом уровне. Это следующие виды неоднозначности:

- Совпадающие формы одного слова (омоформы)
- Совпадающие формы родственных слов
- Совпадающие формы неродственных слов
- Омонимия фразеологизмов
- Синтаксическая омонимия.

Последним этапом в предложенной методике построения автоматического словаря является составление словарных статей для различных частей речи. Словарная статья представляет собой единицу хранения информации в библиотеке исходных материалов. В автоматическом словаре системы машинного перевода этой единицей является двуязычная словарная статья, которая состоит из входной и

(çoхmənəlilıq) və omonomiya kimi xüsusiyyətlərinə xüsusi diqqət verilmişdir.

AL-ın qurulmasında fundamental mərhələ lüğəvi vahidə daxil ediləcək işlək dillərin morfosintaktik sistemlərinin formal əlamətlərinin seçilməsi mərhələsidir. MT sistemində avtomatik lüğətin strukturu sistemə daxil edilən mətnin daha dəqiq emalını təmin edir. Maşın tərcüməsi sistemində işləyən avtomatik lüğətin qurulmasında dilin bütün səviyyələrində (hər bir işlək dillər cütünü üçün) tərcümə uyğunluqlarının müəyyən edilməsi effektiv seçilmə metodu kimi əsaslandırılmışdır.

Bu metodun işlənilməsi dilin bütün səviyyələrində ən dəqiq tərcümə uyğunluqlarının seçilməsini təmin edir və bununla da avtomatik lüğətin strukturunun optimallığını təmin etmiş olur. Qeyd etməliyik ki, tərcümə uyğunluğu anlayışı dedikdə müəllif təkcə sözün bir dildən o biri dilə tərcümə ekvivalentini nəzərdə tutmur. Təklif olunan yanaşmada qrammatik kateqoriyalar sintaktik strukturlar və sözlərin morfosintaktik funksiyalar üçün iki dilin tərcümə uyğunluqlarının tapılması tərcümənin dəqiqliyini və adekvatlığını təmin edən vacib şərtlərdən biridir. Bundan başqa çox mənalılığa xüsusi diqqət yetirilmişdir. Çoxmənalılıq və çoxfunksionallığı nəzərə almaqla müəyyən edilmiş tərcümə uyğunluqlarının spektri nə qədər geniş olarsa, kod şəklində lüğətə daxil edilən məlumat da bir o qədər geniş olacaq. Bu işə daha dəqiq tərcümə üçün zəmin yaradır.

Morfolosintaktik analizatorun yaradılması üçün işlək dillər cütünün morfoloji strukturunun tədqiqatı zamanı ilk növbədə morfoloji təhlil blokunun işlənilməsi məsələləri, metodları və mərhələləri müəyyən edilmişdir. Azərbaycan və İngilis dillərinin müqayisəli təhlili zamanı avtomatik lüğətə daxil edilə bilən nitq hissələrinin müəyyən əlamətləri aşkar edilmişdir.

Azərbaycan və ingilis dillərinin formal əlamətləri paralel şəkildə öyrənilib və onların xüsusiyyətləri kompleks şəkildə izah olunur. Hər bir nitq hissəsi onun maşın morfoloqiyasında yerini və funksiyasını təyin edən xüsusi əlamətlərə malikdir ki, onları da 4 qrupa bölmək olar: morfonoloji, morfoloji, sintaktik və semantik.

Morfonoloji əlamətlər – müəyyən nitq hissələrinin fonemlərin düşməsinə və ya əvəzlənməsinə qəti rən saitlə və samitlə qurtaran morfonemələrə və ya da fonem birləşmələrinə görə qruplara bölünməsidir. Bu əlamətlər morfoloqiya və fonoloqiya arasında olan sərhəd zonasıdır, lakin hər bir dil üçün qrammatikanın xüsusi və müstəqil sahəsini təşkil edir.

4. Analitik olaraq praktiki aprobeasiya üçün lüğətə daxil olan lüğəvi vahidlərin orta sayı hesablanır.

Tematik sahə kimi tərtib olunan lüğətə (informatika və hesablama texnikası üzrə mətnlərin tərcüməsi üçün) elmi-texniki terminlər seçilmişdir. Predmet sahəsi anlayışı isə lüğətin tərkibinə seçilən sözlərin sayında əks olunur və bununla da tərtibçilərin işini asandlaşdırır.

Dissertasiya işində lüğəvi vahidlərin sayı və leksikasının işlənilməsi sahəsi ilə əlaqədar istifadə edilən lüğətlərin sayı verilmişdir (siyahıya 16 lüğət daxil edilir).

Əsas lüğət kimi ümumişlək sözlərdən ibarət lüğət qəbul olunmuşdur. Bu lüğət açıq sistemə daxil olduğundan tədricən eksperiment üçün lazım olan tematika ilə doldurulur. İngilis –Azərbaycan MT sistemi üçün avtomatik lüğətin qurulmasının növbəti mərhələsində belə qənaətə gəlik ki, bu lüğətlər tərcümə edilən mətnlərin tam təminatı üçün tək cə sözlərdən başqa, çoxlu sayda sözbirləşmələri və sabit birləşmələri özündə əks etdirən kifayət qədər böyük həcmə malik olmalıdır. Lüğətin həcmi nə qədər böyük olarsa, onun izahat və istifadə dairəsi nə qədər geniş olarsa, tərcümənin düzgün və dəqiq olma ehtimalı da bir o qədər yüksək olar. AL qurulması üçün əsas material leksemlərdən ibarət olan ingilis dilinin leksik tərkibi götürülmüşdür. Bu leksemlər bir sıra əlamətlərə malik olan obyektlər və eyni zamanda sözförmaları adlanan çoxsaylı obyektlərlə bağlıdırlar.

Lüğətə lemmalar və ya kanonik söz formaları seçilir. Morfoloji təhlil zamanı lemmatizasiya mərhələsinin vacibliyi qeyd olunur ki, bu da lüğətdə saxlanılan hər hansı leksemin mətndəki söz forması, lemmanın (söz formanın) identifikasiyasında özünü əks etdirir. Lemmatizasiya sözförmaların təqdim olunan kanonik formalara gətirmək prosesinin paradiqmaları kimi təsvir edilir. Onu da qeyd etməliyik ki, AL-in vacib komponentlərindən biri sözlükdür. Onun vahidləri lüğətin əsas bazasını təşkil edir və lüğəvi vahidlərin girişləri rolunu oynayırlar. Sözlüyün tərtibi lüğətin növü ilə müəyyənləşdirilir və əsasən tərcüməçinin (subyektiv keyfiyyətləri ilə) leksikoqrafik hissiyatından, intuisiyasından və peşəkarlığından asılı olur. Burada əşyalar və reallığın hadisələri, onların arasında olan keyfiyyətlər, proseslər və münasibətləri haqqında anlayışların məzmununu əks etdirən sözlərin sözlüyə seçilməsi prinsipləri göstərilmişdir. Eyni zamanda sözlüyün qurulmasında sözün tezlik, morfoloji uzlaşma, sintaktik uzlaşma, idiomatiklik, polisemiya

выходной части. В системе МП с английского языка на азербайджанский язык входная часть словарной статьи содержит информацию на английском языке, а выходная часть статьи - на азербайджанском языке. При составлении словарной статьи учитывались особенности установленных формальных признаков морфологических, синтаксических и семантических систем рабочей пары языков.

Теоретически словарная статья заполняется информацией, представленной ниже в таблице 2.

**Таблица 2. Структура словарной статьи для автоматического словаря в СМП с английского языка на азербайджанский язык.**

№	Информация на входном языке	№	Информация на выходном языке
1	Словоформа	2	Переводной эквивалент (ПЭ) словоформы <i>1) значение (с примером употребления)</i> (максимальное число значений по сфере употребления)
3	Транскрипция [ ]		
4	Код предметной области		
5	Часть речи	6	ПЭ части речи
7	Словосочетания (предложные, часто употребляемые)	8	ПЭ словосочетаний
9	Фразеологические сочетания, идиомы	10	ПЭ фразеологических сочетаний, идиом
11	Синонимы	12	ПЭ синонимов
13	Антонимы	14	ПЭ антонимов
15	Сокращения	16	ПЭ сокращений
17	Примеры употреблений	18	ПЭ примеров употреблений

Однако, в автоматическом словаре эта информация вводится в виде кодов и выглядит следующим образом, как показано на рисунке 1.

Ksoz	Nhis	Kcem	Soz	Teraz	Nsoz	Izah	Nhis1	Kcem	Teraz1
2602	15	0	to be specific	dəqiq desək	0	<BLOB Memo: 0	0		
2603	6	0	specifically	xüsusi olaraq	0	<BLOB Memo: 0	0		
2604	1	1	specification	spesifikasiya (təfəssilat, təfərruat)	1	<BLOB Memo: 0	0		
2605	5	0	specify	dəqiqləşdir (dəqiq müəyyən et)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2606	5	0	speculate	fikrə get (dərinəndən düşün)	4	<BLOB Memo: 0	0		
2607	1	1	speculation	fikir (fərziyyə)	1	<BLOB Memo: 0	0		
2608	1	1	spot	ləkə	1	<BLOB Memo: 0	0		
2609	1	0	spread	yayıma (uzanma)	1	<BLOB Memo: 5	0	genişlən (yayı)	
2610	1	1	square	kvadrat (düzbucaqlı)	1	<BLOB Memo: 2	0	kvadrat (düzbucaqlı)	
2611	1	1	stage	pillə (dövr, mərhələ)	1	<BLOB Memo: 0	0		
2612	5	0	stand	dayan (tab getirmək)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2613	1	1	standpoint	fikir (nəqteyi nəzər)	5	<BLOB Memo: 0	0		
2614	1	1	stability	ulduz	1	<BLOB Memo: 0	0		
2615	2	0	stable	stabil(sabit)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2616	1	1	star	ulduz	1	<BLOB Memo: 0	0		
2617	1	1	start	başlanğıc (başlama)	1	<BLOB Memo: 5	0	başla	
2618	1	1	state	bəyan	1	<BLOB Memo: 5	0	bildir (bəyan et)	
2619	1	0	state - of - art	bilik səviyyəsi	2	<BLOB Memo: 0	0		
2620	1	1	statement	bəyannamə	1	<BLOB Memo: 0	0		
2621	5	0	stay	qal (davam getir)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2622	2	0	steady	davamlı (sarsılma,sabit, dəyişn)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2623	2	0	stellar	ulduz (ulduzlu)	1	<BLOB Memo: 0	0		
2624	1	1	step	addım (qədəm)	1	<BLOB Memo: 0	0		
2625	6	0	step by step	addım ba addım	0	<BLOB Memo: 0	0		
2626	2	0	step-rocket	çoxpilləli	0	<BLOB Memo: 0	0		
2627	2	0	still	sakit (hərəkətsiz)	0	<BLOB Memo: 6	0	hələ də (indiye kimi)	
2628	5	0	stop	dayan (tutul, saxlanıl)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2629	1	1	storage	saxlanma (saxlanılma)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2630	1	1	store	ehtiyat	0	<BLOB Memo: 5	0	ehtiyata götür	
2631	2	0	straight	düz (birbaş)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2632	2	0	strange	qəribə (naməlum)	0	<BLOB Memo: 0	0		
2633	16	0	strange enough	teccübüdü ki	0	<BLOB Memo: 0	0		
2634	15	0	strange to say	qəribədir ki	0	<BLOB Memo: 0	0		

*Рис.1. Данные, представленные в виде кодов в АС экспертной системы поддержки машинного перевода*

В третьей главе «Автоматический словарь как один из основных компонентов экспертной системы поддержки машинного перевода (ЭСМПП)» с целью апробации теоретически разработанных принципов и методов составления оптимальной структуры АС и для практической реализации автоматического словаря была создана экспертная система поддержки машинного перевода (ЭСМПП), основанная на базе морфологических и синтаксических знаний. Разработанная ЭСМПП реализована на основе программы Delphi 7, применяемой для создания систем управления базами данных и знаний. Объем словаря в реализованной версии составляет 3000 входов на каждый язык в словаре комбинированного типа. На основе словаря реализуется база данных, ориентируемая на конкретную предметную область, в которую на начальном этапе включены слова

2. Tipoloji müqayisə və işlək dillərin fərqli və oxşar cəhətlərinin müəyyənəşdirilməsi;

3. MT sistemində AL üçün lüğəvi vahidlərin orta sayının tapılması və lüğətin leksik tərkibinin müəyyənəşdirməsi;

4. İlkin leksik vahidlərin (lemmaların) seçilməsi və sözlüyün (ilkin siyahının) quruluşu;

5. Lüğəvi vahidə daxil edilən tərcümə uyğunluqlarının müəyyənəşdirilməsi üçün hər iki dilin morfosintaktik sistemlərinin formal əlamətlərinin seçilməsi;

6. Nitq hissəsi üçün lüğəvi vahidin optimal quruluşu.

Bu fəsilə təklif olunmuş hər bir mərhələnin mahiyyəti ətraflı təsvir edilmişdir. Bu mərhələlərin reallaşdırılması isə AL optimal strukturunun kompleks şəkildə formalaşdırılmasını təmin edir. Optimal AL-in qurulmasında german dillər qrupuna daxil olan flektiv-analitik tipli ingilis dilinin və oğuz-səlcuk qrupuna daxil olan iltisəqi tipli Azərbaycan dilinin strukturlarının geneoloji yaranmasının uyğunluğu böyük əhəmiyyət kəsb edir.

MT sistemində avtomatik lüğətin qurulmasının növbəti mərhələsində ingilis və Azərbaycan dilləri morfoloji, sintaktik, leksik və semantik baxımdan tədqiq edilir, onların oxşar və fərqli linqvistik cəhətlərini əks etdirən 19 kriteriya müəyyən edilmişdir. Dissertasiya işində tədqiqatlar İngilis-Azərbaycan mətn analizatoru üçün avtomatik lüğətin qurulması istiqamətində aparılmışdır.

AL qurulmasının 3-cü mərhələsində İngilis-Azərbaycan morfosintaktik analizatoruna görə lüğətdə sözlərin orta sayının müəyyənəşdirilməsi üçün aşağıdakı addımlar yerinə yetirilir:

1. Lüğətin yaradıcılarının baxışlarına uyğun tədqiqat sahəsi təyin edilir;

2. Verilənlər bazasını yaratmaq üçün lüğətlər seçilir. Bu lüğətlərin sırasına ingilis və Azərbaycan dillərinin leksikasına aid ikidilli tərcümə lüğətlərindən başqa izahlı, texniki və terminoloji lüğətlər də daxildir;

3. İstifadə edilən lüğətlərin və onların tərkibindəki lüğəvi vahidlərin sayını bildirən cədvəl tərtib edilir;



Bu fəsildə lüğətin əsas funksiyaları təhlil edilmiş, lüğətlərin komponentləri olan elementar vahidlərin – lüğəvi vahidlərin təsviri verilmişdir. Öz funksiya və təyinatları ilə fərqlənən maşın və elektron lüğətləri birləşdirən və kompyuter lüğəti anlayışı müəyyən edilmişdir. Avtomatik emal sistemlərində avtomatik lüğətlərin yeri qeyd edilmiş, eyni zamanda bu lüğət dil haqqında formal linqvistik məlumatı daşıyan verilənlər bazası rolunu oynamışdır.

Avtomatik lüğətlərin təsnifatı morfoqrammatik uyğunlaşma dərəcələrinə, quruluşuna, sözlüyün tərtibi üsuluna, bir neçə əlamətə eyni zamanda bölünən avtomatik lüğətin tipinə və başqa kriteriyalara görə verilmişdir.

Dissertasiyanın ikinci fəslə "Maşın tərcüməsi sistemində avtomatik lüğətin optimal strukturunun işlənməsi prinsipləri" adlanır. Bu fəsildə maşın tərcüməsi sistemində avtomatik lüğətin optimal quruluşunun prinsipləri təsvir edilir. Burada maşın tərcümə sistemləri üçün avtomatik lüğətin quruluşu üzrə əsas vəzifələr və yanaşma yolları geniş şərh olunur.

Dilçilik, komparativistika, riyazi dilçilik və süni intellekt sahələrində tədqiqat aparan alimlər üçün avtomatik lüğətin praktiki və nəzəri mahiyyəti açıqlanır.

Aydınır ki, belə tərcümə sistemində avtomatik lüğət dil iyerarxiyası ilə birbaşa bağlı olan və linqvistik məlumatın saxlanılmasının əsas vasitəsidir. Belə ki, avtomatik lüğətdə saxlanılan məlumat həm morfoloji, sintaktik, həm də semantik təhlil üçün işlənilir. Qeyd etməliyik ki, AL MT sisteminin tərkib elementi olan biliklər bazası ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Biliklər bazası olmadan lüğətdəki məlumatın heç bir əhəmiyyət daşımır.

Dissertasiya işində maşın tərcümə sistemində avtomatik lüğətin qurulması üçün aşağıdakı mərhələlərin yerinə yetirilməsi vacib sayılmışdır:

1. İşlək dillərin geneoloji yaranmasının müqayisəsi;

---

qurulması. Avtoreferat. B.,2006; Vəliyeva K.A. Türkologiyada maşın tərcüməsi problemi. – Tədqiqatlar, 1, B., 2002; Махмудов М.А. Разработка системы формального морфологического анализа тюркской словоформы (на материале азербайджанского языка). – АҚД, Баку, 1982; Fətullayev Ə.B. Azərbaycan – İngilis maşın tərcüməsi sistemi (Dilmanca) üçün rəqəmsal modelləşdirmə metodunun işlənilib hazırlanması və tətbiqi. Avtoreferat. B.,2006

нейтральной лексики, для проверки правил, входящих в состав базы знаний.

Показаны преимущества применения экспертных систем в лингвистике, в качестве новой технологии приведена структура экспертных систем и механизм перевода, осуществляемый данными системами.

Автоматический словарь в составе экспертной системы представляет собой хранилище информации, используемое для обработки текста на основе знаний, представленных в виде трансформационных правил распознавания и порождения грамматических, фонетических и семантических явлений языка.

Автоматический бинарный словарь разрабатывается как часть интегрированной системы перевода и выполняет следующие функции:

- служит основным инструментом поиска (установления) лексических переводных эквивалентов в ЭСПМП;

- для работы в диалоговом режиме словарь интегрирован в общую лексикографическую базу ЭСПМП и является основной информативно-справочной базой;

- в ЭСПМП, как в одной из систем автоматической обработки текста, АС служит источником грамматической информации, необходимой для работы алгоритмов автоматического морфологического и синтаксического анализов, а также для работы алгоритмов лемматизации и правил базы знаний. Знания ЭСПМП представлены набором правил, каждое из которых состоит из: антецедента (условия) и консеквента (результата).

Формально правила, составляющие основу базы знаний экспертной системы и обеспечивающие функционирование баз данных и знаний, классифицированы на правила распознавания, порождения и подстановки. В соответствии с данной классификацией база знаний, соответственно, может быть разделена на 3 блока, которые в свою очередь непрерывно взаимодействуют с базой данных в составе анализатора экспертной системы.

Например, к правилам распознавания можно отнести описание образования множественного числа существительных в английском языке, выявляющимися посредством обнаружения тех или иных аффиксальных изменений, при выполнении заданных условий.

## DISSERTASIYANIN ƏSAS MƏZMUNU

Dissertasiyanın “Giriş” hissəsində mövzunun aktuallığı və tədqiqatın elmi yeniliyi şərh olunmuş, məqsədi və vəzifələri müəyyənləşdirilmiş, işin elmi-praktiki əhəmiyyəti göstərilmişdir.

Dissertasiyanın “Maşın tərcüməsi sistemində avtomatik lüğətin işlənməsi və prinsipləri” adlı birinci fəsilində mətnlərin emalı sistemlərində maşın tərcüməsinin modelləşdirilməsi və işlənməsinin təhlili aparılmış və maşın tərcüməsi sistemlərində avtomatik lüğətin yeri müəyyənləşdirilmişdir. Burada modelləşdirmə nəzəriyyəsinin indiki mərhələsində mövcud olan tərcümə modellərinin ardıcıl təsnifi verilir. Bu təsnifata situativ model, transformasiya-semantik model, psixolingvistik model və tərcümə uyğunluqları modellərini daxil etmək olar. Maşın tərcümə sisteminin əsası kimi tərcümə uyğunluqları modelinin seçilməsinin effektivliyi və məqsədəuyğunluğu əsaslandırılır. Belə ki, tərcümə dillərarası baş verən xüsusi bir proses kimi dilin müxtəlif səviyyələrini - morfolojiya, leksika, sintaksis və semantikanı kompleks şəkildə əhatə edir və tərcümə prosesində bu səviyyələrin qarşılıqlı əlaqəsi zamanı yeni tərcümə vahidləri – tərcümə uyğunluqları meydana çıxır. Tərcümə uyğunluqlarının modelinin təbii dilin bütün səviyyələrində formalizə edilməsinin mümkünlüyü göstərilir. Bu işə formalizə olunmuş ilkin məlumatların sadəcə söz birləşmələri və cümlələrin deyil, həmçinin bütün mətni sistemə qoşur. Maşın tərcüməsi sistemlərinin təsnifatı, bu sistemlərin işləmə prinsipləri, lingvistik və program təminatlarının qarşılıqlı əlaqəsi təsdiq edilmişdir<sup>1</sup>. Türk dilləri üçün maşın tərcüməsi üzrə tədqiqatlar aparılmış və Azərbaycan dili üçün mətnin avtomatik emalı (MAE) və MT sahəsində alimlərimiz tərəfindən xeyli işlər görülmüşdür.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Бабанаров А. Разработка принципов построения словарного обеспечения турецко-русского машинного перевода. АКД, Л., 1981; Байрамова П.К. Перевод на татарский язык русских придаточных определительных предложений с относительным словом и экспериментальная оценка на ЭВМ некоторых вопросов перевод этих предложений. АКД, Л., 1966; Дрейзин Ф.А. Таблица татарско-русских соответствий.// Машинный перевод. М., 1961; Исхакова Х.Ф. Исследования в области формальной морфологии тюркских языков (на материале татарского литературного языка в сопоставлении с турецким и узбекским). АКД, 1972; Пинес В.Я., Ревзин И.И. Описание морфологической структуры азербайджанского глагола с помощью грамматики порядков. // Статист. и инф. изучение тюркских языков. Алма-Ата, 1969

<sup>2</sup> Пиотровский Р.Г., Садыков Т., Махмудов М.А., Пинес В.Я. Принципы инженерно-лингвистического моделирования тюркского текста. // Тюркология, 14, Б., 2000.; Əmirəv Z.M. Azərbaycan dilinin formal modellərin yaradılması və onların əsasında lingvistik processorun

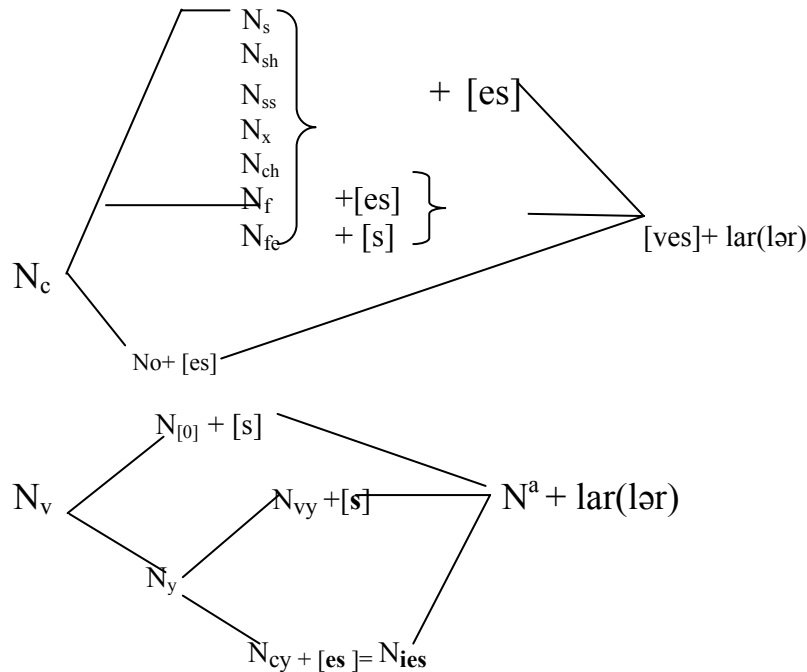


Рис. 2 Схема порождения правил распознавания словоформ множественного числа в англо-азербайджанской среде

Рисунок 2 схематически демонстрирует особенности функционирования при переводе существительного с английского языка на азербайджанский. Правила порождения формальных грамматических форм входного языка с последующим порождением эквивалентов этих форм на выходном языке выполняются после реализации условий, заданных в правилах распознавания и подстановки. Если группы правил распознавания и порождения приурочены к функционированию, в основном, морфологического блока анализа и синтеза, то правила подстановки, в большинстве случаев, применяются для синтаксического блока. В общем случае синтаксические (формальные и смысловые) связи в предложении не сводятся естественным образом к связям между отдельными словами. Поэтому способ представления синтаксической структуры предложения, при котором выделяются группировки слов, связанных друг с другом.

- MT sistemində AL üçün lüğəvi vahidin formal modeli işlənmişdir;
- maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemin verilənlər bazası kimi işləyən lüğət yaradılmışdır;
- MT-ni dəstəkləyən ekspert sistemin bazası əsasında avtomatik morfosintaktik analizator praktiki olaraq reallaşdırılmışdır.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.** Dissertasiya işində təklif olunmuş AL optimal struktrunun işlənməsinin nəzəri prinsipləri əsasında maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistem praktiki olaraq reallaşdırılmışdır. Ekspert sistemin biliklər bazası daxilində lüğəvi vahidlərin daha dəqiq tərcümə ekvivalentlərinin seçilməsini təmin edən formalizə edilmiş linqvistik məlumatının geniş spektrinə malikdir və tərcümə proseslərinin effektivliyinin yüksəldilməsinə imkan yaradır. Bu sistem maşın tərcüməsi sistemində və eyni zamanda İngilis – Azərbaycan dili mətnlərinin emalı sistemlərində istifadə edilə bilər. MT dəstəkləyən ekspert sistemin biliklər bazasındakı qaydalar ingilis və Azərbaycan dillərin leksik-qrammatik məlumatına əsaslandığına görə, bu sistem həm ingilis həm də Azərbaycan dilinin qrammatikasının və leksikasının öyrənilməsində tədris ekspert sistemi kimi də istifadə edilə bilər.

**İşin aprobeşiyası.** Əsas nəzəri müddəalar və işin eksperimental nəticələri “Süni İntellekt” üzrə elmi – texniki konfransda (Kiyev, 2005), “İnformatika, İnformasiya texnoloqiyalarının təhsildə tətbiqi məsələləri” respublika elmi - texniki konfransında (Bakı, 2007); Süni intellekt üzrə elmi - texniki konfransda (Kiyev, 2008), “Süni İntellekt” üzrə beynəlxalq elmi - texniki konfransda (Türkiyə, 2010), eyni zamanda AMEA-nın İnformasiya Texnoloqiyaları İnstitutunun seminarlarında məruzə olunmuş və müzakirə edilmişdir.

**Çap olunan əsərlər.** Dissertasiyanın mövzusu üzrə 15 əsər, o cümlədən 1 kitab, 10 məqalə və konfrans materiallarına daxil edilmiş 5 məruzə çap olunmuşdur.

**İşin quruluşu və həcmi.** Dissertasiya giriş, 3 fəsil, nəticə, istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir.

Лингвистическое обеспечение ЭСПМП представляет собой последовательность нескольких крупных блоков, предназначенных для выполнения следующих операций:

1. Морфологический анализ исходного английского предложения
2. Синтаксический анализ английского предложения
3. Трансфер – установление переводных соответствий словоформ входного языка в азербайджанском языке (выходном языке) на основе правил, представленных в базе знаний
4. Морфологический синтез азербайджанского предложения
5. Синтаксический синтез азербайджанского предложения

Функционирование АС, в качестве базы данных во взаимодействии с базой знаний экспертной системы поддержки машинного перевода базируется на алгоритме автоматической обработки текста (Рис.3), этапы которой описаны ниже.

1. Предложение вводится в программу на языке оригинала и после начального анализа поступает в базу данных для идентификации словоформ или словосочетаний, имеющих в составе автоматического словаря.

2. Далее предложение поступает в базу знаний, в которой посредством правил распознавания происходит морфологический анализ словоформ, установление грамматических форм слов и отделение суффиксов или других грамматических показателей от основы.

3. Затем установленные основы возвращаются в базу данных, где находят свои переводные эквиваленты.

4. Найденные эквиваленты посредством правил подстановки подставляются в соответствующие формализованные синтаксические структуры, зафиксированные в базе знаний экспертной системы в виде взаимозависимых кодовых цепочек грамматических форм слов, т.е. установленные грамматические формы словоформ поставляются в соответствующую контексту формализованную синтаксическую единицу(словосочетание или предложение).

6. На последнем этапе текстовой обработки с помощью правил порождения осуществляется синтез составляющих предложения на переводном языке. При этом порождающая грамматика с элементами грамматики непосредственно составляющих и грамматики конечных состояний позволяет решать задачу исчерпывающего описания

множества правильных предложений языка, одновременно детально указав действующие в нем синтаксические закономерности.

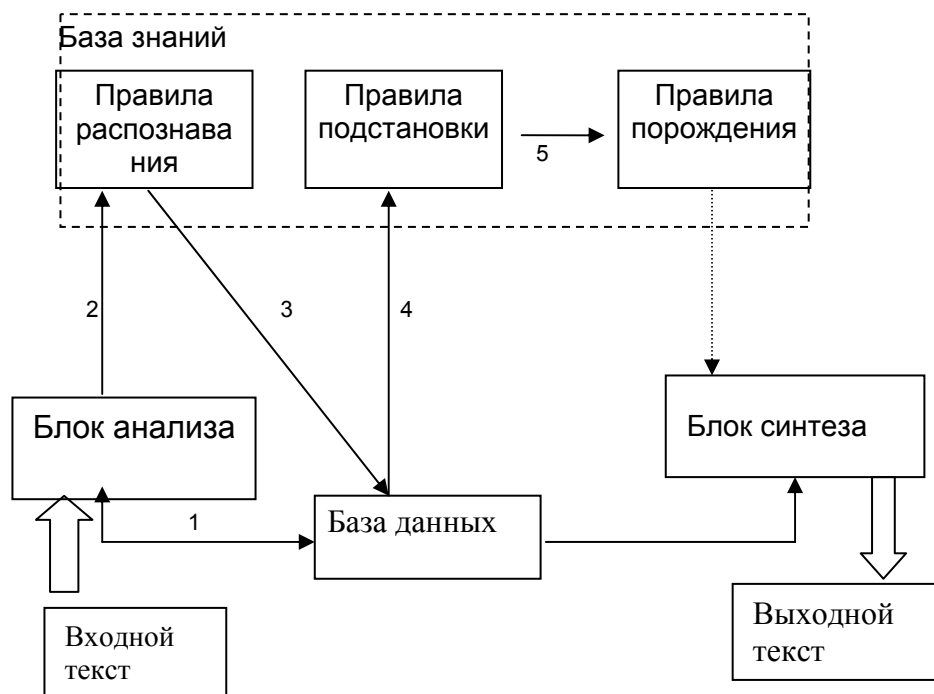


Рис.3 Взаимодействие базы данных и базы знаний в ЭСПМП.

В заключении обобщаются и систематизируются результаты проведенного исследования. Наиболее важными из них являются следующие:

1. Выявлены типологические признаки английского и азербайджанского языков, позволяющие составить формальное представление этих языков необходимое для построения формальной модели системы перевода текста с английского на азербайджанский язык.

2. Определено понятие оптимальности структуры автоматического словаря в системе машинного перевода, учитывающее многозначность и многофункциональность языковых единиц и сводящееся к отбору максимального количества формальных признаков рабочей пары языков для установления переводных

4. Daxil edilən məlumatı nəzərə alaraq müxtəlif nitq hissələri üçün avtomatik lüğətin lüğəvi vahidlərinin tərkiblərinin müəyyənəndirilməsi;

5. Maşın tərcüməsi sistemlərində AL lüğəvi vahidinin formal modelinin işlənilməsi;

6. Maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemlərdə (ES) avtomatik lüğətin istifadə edilməsi prinsiplərinin işlənilməsi;

7. Avtomatik lüğətdə təqdim olunan leksik-qrammatik məlumat əsasında maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemin biliklər bazasının işlənilməsi.

**Тədqiqatın obyektı və predmeti.** Тədqiqatın obyektı Azərbaycan dilindən başqa təbii dillərə və əksinə maşın tərcümə sistemlərində olan avtomatik lüğətlər, mətnin avtomatik morfosintaktik emalı proqramının qurulması üçün dillərin formal təsviri çərçivəsində onların morfosintaktik quruluşunu yaratmaqdır. Тədqiqatın predmeti isə avtomatik lüğətin optimal strukturunun işlənilməsi və onun maşın tərcüməsi sistemlərinin tərkibində işlənməsidir.

**Тədqiqatın metodu və mənbələri.** Dissertasiya işində effektiv seçilmə, müqayisəli, sistemli yanaşma metodlarından istifadə edilmişdir. Dissertasiyanın yazılmasında istifadə etdiyimiz əsas mənbələr maşın tərcüməsi nəzəriyyəsi, mətnin linqvistik emalı texnologiyası, ekspert sistemlərin yaradılması texnologiyaları və formal qrammatikalar nəzəriyyəsinin materiallarıdır.

#### Тədqiqatın elmi yeniliyi:

- avtomatik lüğətin optimal strukturunun qurulmasının nəzəri əsasları işlənilmiş;

- ilk dəfə MT dəstəkləyən ekspert sistemin tərkibində avtomatik lüğətin qurulması metodikası təklif olunmuş, bu AL tərcümənin adekvatlığının və dəqiqliyinin, mənanın minimal itirilməsinin təmin edilməsi üçün vacib olan, formalizə edilmiş linqvistik məlumatın geniş spektrindən ibarət olan lüğəvi vahidlərdir;

- ilk dəfə formal əlamətlərin seçilməsi prinsipləri və iki dilin verilənlər bazasında saxlanması və biliklər bazasında emalı üçün formalizə edilmiş linqvistik məlumatlar toplanılmış və avtomatik lüğətin yaradılması metodologiyası təklif edilmişdir;

olunur. Buna görə də, keyfiyyətli tərcümənin əldə edilməsində, onun keyfiyyətinin daha da artırılması və tərcümə dilində olan məndə məna itkisinin azalması üçün maşın tərcüməsi sistemi (MTS) üçün avtomatik lüğətin tərtib prinsipləri mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Hal-hazırda fəaliyyət göstərən maşın tərcüməsi (MT) sistemlərində dillər arasında olan struktur və leksik fərqlərin nəzərə alınması ilə lüğətin quruluşunun və leksik tərkibinin formalaşdırılması, çoxmənalılıq probleminin aradan qaldırılması, qrammatik quruluşların tərcümə ekvivalentlərinin və tərcümə dilinin müvafiq xarakteristikalarının seçilməsi kimi məsələlərə xüsusi diqqət yetirilir<sup>1</sup>. Avtomatik lüğətin (AL) optimal quruluşunun formalaşdırılması ilə bağlı olan bütün sadalanan bu məsələlər kifayət qədər mürəkkəbdirlər və müxtəlif ölkələrin alimlərinin cəhdlərinə baxmayaraq hələ də axıra qədər həll edilməmiş qalırlar.<sup>2</sup> Xüsusi ilə türk və german dilləri arasındakı olan fərqli cəhətlər tərcümə sistemlərinin hazırlanmasında çətinliklər törədir. Buna görə də ikidilli mühitdə avtomatik lüğətin optimal quruluşunun işlənməsi məsələlərinə həsr olunan dissertasiya işinin mövzusu çox aktualdır.

**Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri.** Avtomatik lüğətin optimal strukturunun qurulması prinsiplərinin, onun MAE, xüsusilə də maşın tərcüməsi sistemlərinin tərkibində fəaliyyəti prinsiplərinin işlənməsindən ibarətdir. Qoyulan məqsədə müvafiq olaraq işdə aşağıdakı vəzifələr nəzərdə tutulmuşdur:

1. Mövcud olan maşın tərcüməsi sistemlərində avtomatik lüğətin təyinatı, strukturu və işləməsi prinsiplərinin təhlili;

2. Maşın tərcüməsi sistemlərində avtomatik lüğətin optimal strukturunun formalaşdırılması prinsiplərinin və metodlarının işlənməsi;

3. Tədqiq olunan dillərin (İngilis v Azərbaycan) morfoloji, sintaktik və sematik sistemlərinin müqaisəli təhlilinin aparılması;

<sup>1</sup> Богуславский И.М. и другие. Лингвистическое обеспечение системы ЭТАП-2. М., Наука, 1989.

<sup>2</sup> Модина Л.С., Шаляпина З.М. Принципы организации лингвистических знаний в объектно-ориентированной модели лексико-морфологической системы японского языка. – В кн.: DIALOG '95. Труды Международного семинара по компьютерной лингвистике и ее приложениям. – Казань, 1995. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы АН УССР Ин-т Кибернетики-Киев: Наук думка, 1992. Kemal Oflazer. Developing a morphological for Turkish// Proc. of the NATO ASI on Language Engineering for Lesser-studied languages. – NATO, ASI, JULY 2001, Ankara.

соответствий между ними. Это обуславливает наиболее полное заполнение словарных статей информацией, что является необходимым условием, обеспечивающим адекватность и точность перевода.

3. Разработана методика построения оптимальной структуры автоматического словаря, основанная на сравнительном анализе морфологических, синтаксических и семантических систем английского и азербайджанского языков и отбора формальных признаков исследуемой пары языков для ввода в автоматический словарь.

4. Предложен метод представления словаря и лингвистической информации в словарных статьях различных частей речи, позволяющие повысить адекватность перевода.

5. Предложена архитектура экспертной системы поддержки машинного перевода с применением автоматического словаря в качестве базы данных этой систем

6. Разработана база знаний экспертной системы поддержки машинного перевода, основу которой составляют правила порождения, распознавания и подстановки.

**Основное содержание диссертации отражено в следующих опубликованных трудах автора:**

1. Мамедова М.Г., Мамедова З.Ю. Возможности вычислительной техники в формировании типов технологий перевода. Тədqıqlər, Bakı, 2003, № 4, с. 79-84.

2. Мамедова М.Г., Мамедова З.Ю. “Машинный перевод: Эволюция и основные аспекты.” Б., 2006. 155 стр.

3. Мамедова З.Ю. Научно-технический перевод в системе машинного перевода. Тədqıqlər, Bakı, 2003, № 4., стр. 84-91

4. Мамедова З.Ю. Принципы составления автоматического словаря в системе автоматического перевода с тюркских языков. – Известия НАНА, сер. гуман. наук, Языкознание, 2004, № 3-4. стр. 152-161.

5. Кулиева З.Ю. Автоматическое разрешение смысловой неоднозначности в СМП (на примере английского и азербайджанского языков) Журнал Искусственный Интеллект. Киев, 2005., №1, с. 578-589

6. Кулиева З.Ю. Определение эквивалентов категории Present Perfect для ввода базы знаний морфосинтаксического анализатора. Тədqıqləg, 2007.№4, стр.61-70

7. Кулиева З.Ю. Применение базы знаний морфосинтаксического анализатора. Тюркология, 2008.,№ 3-4, стр.65-72.

8. Кулиева З.Ю. Применение формальных признаков языка для построения базы знаний морфосинтаксического анализатора. Донецк, 2007. №1 //iai.dn.ua//general/ai\_content .php

9. Кулиева З.Ю. Создание базы знаний для обучающей системы перевода.Материалы Республиканской конференции Информатика, информasiya Texnologiyalarının Təhsildə Tətbiqi məsələləri.Б.,2007, стр. 146-149.

10. Кулиева З.Ю. Экспертная система машинного перевода. Журнал «Искусственный Интеллект». Киев 2009,№ 1,стр.87-93

11. Кулиева З.Ю. Экспертная система машинного перевода. Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции Искусственный Интеллект-2008. АР Крым, Украина, стр.117-122

12. Кулиева З.Ю. Методика моделирования перевода в системах автоматической обработки текста. НТК РСІ-2008, Баку, Том 1, с.199-203.

13. Guliyeva Z.Y., Manafli M. Machine Translation Expert System for Texts in English-Azerbaijani Bilingual Environment. International Conference INISTA-2010, Turkey, Kayseri, p.356-360.

14. Guliyeva Z.Y., Manafli M. Expert support system of machine translation within English-Azerbaijani context. International Conference PCI -2010. Baku, Volume1, p.98-101.

15. Guliyeva Zarifa Building of Database for English –Azerbaijani Machine Translation Expert System. International journal for Computational Linguistics(IJCL), Volume (1), Issue (4), 2011, p 61-67.

## İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

**Mövzunun aktuallığı.** Məlumdur ki, müasir dövrdə məlumatın böyük hissəsi muhtəlif təbii dillərdə olan şifahi və yazılı mətnlər şəklində mövcuddur. Buna görə də, mətnlərin effektiv emalı, axtarışı, bir təbii dildən o birisinə tərcüməsi problemləri öz aktuallıqlarını itirmirlər. Təbii dillər dünya mədəniyyətinə və vahid informasiya və kommunikasiya məkanına nə qədər çox daxil olursa, o qədər də bu dillər arasında olan maneələrin aradan qaldırılmasına ehtiyac duyulur və mətnin avtomatik emalına, axtarışına və muhtəlif dillərdən öz milli dilinə tərcüməsinə tələbat artır.

Avtomatik mətn emalı və tərcüməsi üzrə geniş tədqiqatların aparılmasına baxmayaraq, yüksək səviyyədə işləyən sistemlərin işlənilməsi hələ də gözlənilir.<sup>1</sup> Bu problemlərin müvəffəqiyyətlə həll edilməsi yeni yanaşmaların və texnologiyaların sistemli axtarışını tələb edir. Bundan başqa müxtəlif dillər, o cümlədən milli dillər arasındakı fərqli cəhətlər xeyli çətinliklər yaradır.

Milli dilin statusunun yüksəlməsi, iqtisadi və siyasi maneələrlə yanaşı dil maneələrinin də aradan qaldırılmasını nəzərdə tutan Azərbaycanın beynəlxalq cəmiyyətə daha da sıx inteqrasiyası, informasiya texnologiyaları sektorunun dinamik inkişafı müxtəlif təbii dillərdən Azərbaycan dilinə məşin tərcümə sistemlərinin və kompüter lüğətlərinin yaranmasına böyük tələbatə səbəb oldu. Bu işə öz növbəsində, ölkəmizdə kompüter leksikoqrafiyası, məşin tərcüməsi və mətnin avtomatik emalı (MAE) sistemləri kimi elmi istiqamətlərin yaranmasına təkan vermişdir. İnternet şəbəkəsində üstünlük təşkil edən dil inqilis dili olduğundan mətnlərin milli dillərə və əksinə tərcüməsinin reallaşdırılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

MAE sistemlərində, əsasən məşin tərcüməsi sistemlərində, insan intellektini əks etdirən, onun vacib funksiyalarını modelləşdirən avtomatik lüğət aparıcı vəzifəni yerinə yetirir. Beləliklə, aparılan tədqiqatların icmalına əsasən tərcümə zamanı dəqiqlik və mənanın təhrif olmasının mövcudluğu əvvəlcə leksika, sonra isə qrammatika vasitəsilə müəyyən

---

<sup>1</sup>Богуславский И.М. и другие. Лингвистическое обеспечение системы ЭТАП-2. М., Наука, 1989. Гильмуллин Р.А., Ишимов В.В. Доклад «О разработке татарско-турецкого машинного переводчика». // Международный семинар «Диалог». – Архив <http://www.dialog-21.ru> Система перевода текста STYLUS. Руководство пользователя. – С.-Петербург, фирма «ПРОМТ», 1996. Система электронных словарей LINGVO. Версия 4.0. Руководство пользователя. – М.: фирма»БИТ», 1995.

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Nəsimi adına Dilçilik İnstitutunun nəzəri və tətbiqi dilçilik şöbəsində və İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda yerinə yetirilmişdir

**Elmi rəhbər:** **Kamilə Abdulla qızı Vəliyeva**  
filologiya elmləri doktoru

**Rəsmi opponetlər:** **İsmail Oruc oğlu Məmmədov**  
filologiya elmləri doktoru, professor

**Cəmaləddin Aləm oğlu Rəhmanov**  
filologiya elmləri doktoru

**Aparıcı təşkilat:** Azərbaycan Dillər Universiteti

Dissertasiya işinin müdafiəsi “\_\_\_” \_\_\_\_\_2011-ci il tarixdə saat \_\_\_\_\_-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Nəsimi adına Dilçilik İnstitutunun nəzdindəki filologiya elmləri doktoru və filologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün dissertasiyaların müdafiəsini keçirən Dissertasiya Şurasının (D.01.141) iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Azərbaycan, Bakı, AZ 1143, H.Cavid pr-ti, 31, V mərtəbə, AMEA Nəsimi adına Dilçilik İnstitutu

Dissertasiya ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mərkəzi Elmi kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2011-ci il tarixində göndərilmişdir.

**D.01.141 Dissertasiya Şurasının elmi katibi,  
filologiya elmləri doktoru, professor**

**Q.İ.MƏŞƏDİYEV**

**Zərifə Yusif qızı Quliyeva**

## **MAŞIN TƏRCÜMƏSİ SİSTEMİNDƏ AVTOMATİK LÜĞƏTİN OPTİMAL STRUKTURUNUN TƏYİN EDİLMƏSİ**

### **XÜLASƏ**

Dissertasiya işi maşın tərcüməsi sistemlərində avtomatik lüğətin optimal strukturunun əsas prinsiplərinin təyin edilməsinə həsr edilmişdir. Bu məqsədlə təklif edilmiş metodika əsasında ekspert tərcümə sisteminin tərkibində verilənlər bazası şəklində İngilis-Azərbaycan avtomatik lüğət işlənmiş və tətbiq olunmuşdur.

Tədqiqatda Azərbaycan dilindən başqa təbii dillərə və əksinə maşın tərcümə sistemlərində avtomatik lüğətlər, mətnlərin avtomatik morfosintaksis emalı proqramının yaradılması üçün lazım olan dillərin təsvirinə toxunulmuşdur.

Dissertasiya işi giriş, üç fəsil, nəticə, istifadə olunan ədəbiyyat və əlavələrdən ibarətdir.

Birinci fəsildə mətn emalı sistemlərində maşın tərcümənin modelləşmə problemləri tədqiq olunmuşdur. Tərcümə modellərin arasında tərcümə uyğunluqlar modelinin prioritet olması əsaslandırılmış, tərcümə sistemlərinin təsnifatı və daxili quruluşu təsvir olunmuş və maşın tərcüməsi sistemlərində avtomatik lüğətin yeri müəyyənləşdirilmişdir.

İkinci fəsildə maşın tərcüməsi sistemində avtomatik lüğətin quruluşu üçün təyin olunmuş prinsiplər verilmişdir. Müqayisə və tipoloji təhlil nəticəsində tədqiqatda cəlb olunan işlək dillərin (tədqiqat İngilis və Azərbaycan dilləri üzərində aparılmışdır) oxşar və fərqli cəhətləri, avtomatik lüğətin leksik tərkibi, sözlüyün qurulması, həmin dillərin morfo-sintaktik sistemlərinə formal əlamətlərin seçilməsi və hər bir nitq hissəsi üçün lüğəvi vahidin optimal strukturun qurulması təklif olunmuşdur.

Üçüncü fəsildə avtomatik lüğətin optimal quruluşu nəzəri baxımdan işlənmiş prinsiplərin aprobeşiyası və avtomatik lüğətin tətbiqi üçün yaradılmış maşın tərcüməsini dəstəkləyən ekspert sistemi hazırlanmışdır. Ekspert maşın tərcüməsi sistemində tərcümə prosesin gedişi ardıcılıqla təsvir olunmuşdur. Avtomatik lüğətin ekspert sistemdə verilənlər bazası transformasiya qaydaları şəklində və biliklərin əsasında mətnin emalı üçün yeganə məlumat mənbəyi kimi qurulması təklif olunmuşdur.

**Zarifa Y. Guliyeva**

**DEFINING OF AUTOMATIC DICTIONARY OPTIMAL  
STRUCTURE WITHIN THE MACHINE TRANSLATION SYSTEM**

**SUMMARY**

Dissertation work is devoted to the defining of main principles of optimal automatic dictionary within the machine translation systems. On the basis of the defined methodology English-Azerbaijani automatic dictionary has been worked out and applied to the expert translation system. In the present research the problems of automatic dictionaries within the machine translation systems from Azerbaijani into other natural language and vice versa and morpho-syntactic structure of language formal description necessary for creation of automatic text-processing programs was considered.

Dissertation consists of 3 chapters, conclusion, list of references and appendices.

In the first chapter the problems of translation modeling in the text processing systems were researched. The choice of translation correspondences model among the available translation models were applied, the classification of existed machine translation system, description of their internal structure were given and place of automatic dictionary within machine translation system was defined.

In the second chapter principles of automatic dictionary compiling within the machine translation system have been defined. As a result of comparative and typological analysis there were examined and identified such notions as universals and differences of working language pair (the research was conducted over English and Azerbaijani), lexical scope of automatic dictionary, formal attributes of language pair morpho-syntactic systems and optimal structure of dictionary entries for different parts of speech.

In the third chapter machine translation expert system which was created for approbation of theoretically defined principles of automatic dictionary compiling and application of automatic dictionary was described. In the expert system automatic dictionary is presented as data base. In other words it is applied as a unique and basic information source foreseen for text-processing by means of knowledge base built up with transformation rules of different type.

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
NƏSİMİ adına DİLÇİLİK İNSTİTUTU

əlyazması hüququnda

**ZƏRİFƏ YUSİF QIZI QULİYEVA**

**MAŞIN TƏRCÜMƏSİ SİSTEMİNDƏ AVTOMATİK LÜĞƏTİN  
OPTİMAL STRUKTURUNUN TƏYİNİ**

10.02.19 - «Dil Nəzəriyyəsi»

Filologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim  
edilmiş dissertasiyasının

**AVTOREFERATI**

**BAKI-2011**