

Міністерство освіти і науки України  
 Національний технічний університет  
 «Дніпровська політехніка»

Інститут Електроенергетики

Електротехнічний факультет

Кафедра перекладу

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню магістр

студента **Волобоєвої Анни Олександрівни**  
 академічної групи **035М-19-1**  
 спеціальності **035 Філологія**  
 спеціалізації **035.041**

за освітньо-професійною програмою вищої освіти «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська»

на тему: «Прикладні лінгвістичні аспекти комп'ютерного розпізнавання людської мови та проблеми машинного перекладу»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
1. Прикладні лінгвістичні аспекти комп'ютерного розпізнавання людської мови	Введенська Т.Ю.			
2. Інформаційні технології в лінгвістиці та переклад	Введенська Т.Ю.			

<b>Рецензент</b>	Висоцька Т.М.			
------------------	---------------	--	--	--

<b>Нормоконтролер</b>	Короткова С.В.			
-----------------------	----------------	--	--	--

Дніпро 2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри  
перекладу

\_\_\_\_\_ Введенська Т.Ю.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеня магістр**

студенту Волобоєвої А.О., академічної групи \_\_\_\_\_ 035М-19-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності **035 Філологія**

спеціалізації

за освітньо-професійною програмою вищої освіти «Германські мови та літератури  
(переклад включно), перша – англійська»

на тему: «Прикладні лінгвістичні аспекти комп'ютерного розпізнавання людської  
мови та проблеми машинного перекладу»,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 965-с від 20.11.2020

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	ПРИКЛАДНІ ЛІНГВІСТИЧНІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЛЮДСЬКОЇ МОВИ	14.10.20
Розділ 2	ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЛІНГВІСТИЦІ ТА ПЕРЕКЛАД	05.12.20

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

Введенська Т.Ю.

(прізвище, ініціали)

**Дата видачі** 01.10.2020

**Дата подання до екзаменаційної комісії** 19.12.2020

**Прийнято до виконання**

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

Волобоєва А.А.

(прізвище, ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ПРИКЛАДНІ ЛІНГВІСТИЧНІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЛЮДСЬКОЇ МОВИ.....	7
1.1 Прикладна лінгвістика та основні напрямки дослідження.....	7
1.2 Застосування комп'ютерних технологій для розпізнавання та перекладу людської мови.....	27
Висновки до 1 розділу.....	46
РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЛІНГВІСТИЦІ ТА ПЕРЕКЛАД.....	48
2.1 Машинний переклад та його особливості.....	48
2.2 Типологія труднощів машинного перекладу.....	66
Висновки до 2 розділу.....	81
ВИСНОВКИ.....	83
СПИСОК ВИКОРОСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	85

## ВСТУП

Характерними тенденціями розвитку сучасного суспільства є посилення процесів глобалізації та інформатизації, що призводять до збільшення й розширення інтернаціональних зв'язків і контактів. Розширення глобальної мережі Інтернет надає всі умови для інтернаціонального спілкування - від традиційного листування до голосової та відеокommунікації.

Однією з перешкод на цьому шляху залишається мовний бар'єр, подолання якого за допомогою традиційного перекладу не розв'язує проблеми повністю, оскільки обсяг перекладів у світі постійно зростає, і навіть збільшення кількості перекладачів не в змозі повністю задовольнити потреби в перекладах. Тотальна комп'ютеризація всього світу та гонитва за новими потужностями серед розробників, удосконалення й вихід нових версій програмних продуктів, спроби зробити програмне забезпечення максимально сумісним із низкою інших приладів та програм, сприяють появленню нових виробів на ринку, які мають бути описані й перекладені якомога більшою кількістю мов для донесення до кінцевого користувача.

Повсюдне поширення інтернету дало початок появі хмарних технологій, впровадження яких на сьогоднішній день відбувається у багатьох сферах діяльності: в медицині, в бізнесі, в державному управлінні, в освіті тощо.

**Актуальність** теми, яка вивчається, обумовлена потребою у предметних знаннях, що відносяться до прикладної лінгвістики при використанні хмарних технологій розпізнавання людської мови з перспективою їх подальшого включення до змісту навчання майбутніх перекладачів; необхідністю вивчення факторів, які впливають на вибір принципів перекладу у зазначених сферах.

**Об'єктом** дослідження є прикладні лінгвістичні аспекти комп'ютерного розпізнавання людської мови.

**Предметом** проблеми машинного перекладу в контексті комп'ютерного розпізнавання людської мови.

**Метою роботи** є виявлення прикладних лінгвістичних аспектів при комп'ютерному розпізнаванні людської мови.

Досягненню поставленої мети передбачало розв'язання наступних завдань:

- Вивчити характерні особливості та застосування прикладних лінгвістичних аспектів комп'ютерного розпізнавання людської мови;
- Проаналізувати основні напрямки досліджень в галузі прикладної лінгвістики;
- Дослідити комп'ютерні засоби розпізнавання людської мови;
- Визначити типологію труднощів та особливості машинного перекладу.

**Методи дослідження** включали аналіз в поняттєвому, структурному й перекладознавчому контекстах, а також метод порівняння.

**Наукова новизна** і теоретична значимість визначається можливістю використання результатів на практичних заняттях з теорії та практики перекладу, а також використання при перекладі матеріалів науково-технічного характеру.

**Практична значимість** дипломної роботи визначається можливістю використання результатів на практичних заняттях з теорії та практики перекладу, у перекладацькій практиці та при викладанні англійської мови. Крім того, матеріали роботи можуть бути використані у прикладному мовознавстві, у подальших наукових дослідженнях студентів. Отримані дані можуть бути застосовані в курсах загального мовознавства, довідниках, словниках, а також у науково-технічній літературі.

**Матеріали і висновки** можуть бути покладені в основу розробки навчально-методичних матеріалів для підготовки майбутніх перекладачів.

Зокрема, перспективним є їх застосування у практиці галузевого перекладу, порівняльних лінгвістичних дослідженнях та теорії перекладу.

Результати дослідження пройшли апробацію на міжнародній студентській конференції "Європейські мови: інновації та розвиток", 2020 р.

## РОЗДІЛ 1.

### ПРИКЛАДНІ ЛІНГВІСТИЧНІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЛЮДСЬКОЇ МОВИ

#### 1.1 Прикладна лінгвістика та основні напрямки дослідження

Інформаційні технології в даний час є невід'ємною частиною будь-якої сфери професійної діяльності, тому числі лінгвістики. Лінгвістика, або мовознавство, традиційно розуміється як наука про природну людську мову [49].

Розвиток лінгвістичних досліджень останніх десятиліть характеризується міждисциплінарною взаємодією з іншими науками. Таких, як кібернетика, інформатика, соціологія, семіотика, психологія тощо. Інтегрованість зусиль науковців зумовила розвиток таких комплексних наук, як соціолінгвістика, нейролінгвістика, психолінгвістика, когнітивна лінгвістика, кібернетична лінгвістика, математична, комп'ютерна та прикладна лінгвістика тощо. Кожну з цих наук доцільно розглядати як окремий напрям прикладної лінгвістики, який здатен дати суттєвий поштовх розвитку новітніх технологій, науково-технічному прогресу в цілому.

На думку дослідника А. Баранова, прикладна лінгвістика є повноправним розділом мовознавства, спрямованим на розв'язання практичних завдань різних галузей науки й техніки, повсякденного життя людини, суспільства на підставі теоретичного доробку досліджень мови й мовлення. Прикладна лінгвістика - розділ мовознавства, пов'язаний із практичним розв'язанням питань, які пов'язані з вивченням мови [63].

Прикладна лінгвістика, як вважає дослідник Н.К. Ктитаров - це напрям у мовознавстві, що займається розробкою методів вирішення практичних завдань, пов'язаних з використанням мови [58].

До прикладної лінгвістики належить укладання словників, розробка алфавітів і систем письма, транскрипції усного мовлення та транслітерації іншомовних слів, лінгвістичне обґрунтування викладання рідної та іноземних мов, переклад з однієї мови на іншу, стандартизація й уніфікація науково-технічної термінології, укладання спеціальних лінгвістичних довідників, створення штучних мов, удосконалення орфографії і пунктуації, мовна культура тощо [62].

Прикладні сфери мовознавства здавна відрізнялися широкою різноманітністю. Найбільш древні з них - лист (графіка), методика навчання рідної та нерідної мов, лексикографія. Надалі з'явилися переклад, дешифрування, орфографія, термінознавство.

Перед мовознавством практично з самого початку його існування постало завдання оптимізації функцій мови - будь то формування та підтримку традиції читання і розуміння текстів або забезпечення контактів між різними народами. У лінгвістичній теорії прийнято розрізняти комунікативну, епістемічеську і когнітивну функції мови, які, звичайно, далеко не однорідні і, в свою чергу, поділяються на більш дрібні функції.

З функціональної точки зору прикладна лінгвістика може бути визначена як наукова дисципліна, в якій вивчаються і розробляються способи оптимізації функціонування мови.

Загальні проблеми прикладної лінгвістики досліджували як вітчизняні так і зарубіжні мовознавці: А. Баранов, Н. Бардіна, В. Корнієнко, О. Н. Гринбаум, Л. В. Бондарко, Л. А. Вербицька, З. В. Партико, Е. Д. Савенкова, О. Селіванова, Б. Коваль, Н. Городецький, Х. Фергюсон, В. Відовсон, М. Холідей, У. Чейф, Т. Гівон, Дж. Гринберг, У. Лабов, Д. Хаймз, Дж. Гамперц, Дж. Фішман тощо [21,26].

До традиційних напрямків і відповідних завдань прикладної лінгвістики належать: створення і вдосконалення писемностей; створення



систем транскрипції усного мовлення; створення систем транслітерації іншомовних слів; створення систем стенографії; створення систем письма для сліпих; впорядкування, уніфікація і стандартизація науково-технічної термінології, вивчення процесів і створення правил утворення назв нових виробів, товарів, хімічних речовин; розробка методів адекватного перетворення текстів в іншомовну форму (переведення); вдосконалення методики викладання мов [38].

Також завданнями прикладної лінгвістики вважаються: розробка лінгвістичних основ машинного перекладу; автоматичне індексування і анутовання документів; автоматичний аналіз текстів; автоматичний синтез текстів; створення словників-тезаурусів для автоматичного пошуку інформації.

В останні десятиріччя, коли мовознавство та інші науки набули антропоцентричної спрямованості, найбільш актуальними стали питання, пов'язані з моделюванням штучного інтелекту, процедурами вербального кодування та декодування інформації і реалізацією регулятивної функції мови; мовленнєвого впливу та мовленнєвої діагностики. Необхідним стало дослідити засоби мовленнєвого трансформування світу (прикладні можливості когнітивної лінгвістики, психолінгвістики), мовленнєвого впливу (практичне застосування теорії і практики вербальної комунікації, сугестивної лінгвістики), поставити на відповідний науковий рівень мовленнєву діагностику, підвищити ефективність мовної політики, розробити відповідні методи парламентської лінгвістики, тобто тих галузей знання, що сформувалися на межі лінгвістики, семіотики, психології, соціології, інформатики та когнітології [48].

Штучний інтелект, на думку Шинкарука В.І., це одне з найсучасніших і перспективних напрямків в області комп'ютерних наук, яке займається пошуком рішень для задач, які до цього вважалися нерозв'язними [85].

На думку вченого Глибовця М.М. штучний інтелект (англ. Artificial intelligence, AI) - це розділ комп'ютерної лінгвістики та інформатики, що опікується формалізацією проблем та завдань, які подібні до дій, що виконує людина, здатність інженерної системи (англ. engineered system) здобувати, обробляти та застосовувати знання та вміння [59].

Штучний інтелект, на думку Олецького О.В. - це властивість інтелектуальних систем виконувати творчі функції, які традиційно вважаються прерогативою людини; наука і технологія створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм [59].

Зараз штучний інтелект застосовують практично в кожній сфері діяльності, зокрема: у військовій справі, медицині, економіці, промисловості, транспорті, культурі. Розвиток штучного інтелекту відбувається в трьох напрямках. У першому напрямку, розглядається структура і механізми роботи мозку людини. Метою цього напрямку є побудова моделей інтелектуальної діяльності людини на основі психофізіологічних даних.

Скороходько Є.В. визначає комп'ютерну лінгвістику як напрям штучного інтелекту, яке ставить за мету використання математичних моделей для опису природних мов [9].

Комп'ютерна лінгвістика також перетинається з дослідженням штучного інтелекту, але тому це завдання поки що надто складне для сучасної науки, вчені перевели акцент з штучного інтелекту - на комп'ютерну лінгвістику, більш прості питання, автоматичний переклад текстів.

Під терміном «комп'ютерна лінгвістика» (computational linguistics), зазвичай розуміється широка область використання комп'ютерних інструментів - програм, комп'ютерних технологій, організація та обробка даних - для моделювання функціонування мови в тих чи інших умовах, ситуаціях, проблемних областях, а також сферах застосування комп'ютерних

моделей мови. Так цей термін трактується у Енциклопедії сучасної України [86].

Комп'ютерна лінгвістика як особлива прикладна дисципліна виділяється перш за все по інструменту - тобто по використанню комп'ютерних засобів обробки мовних даних. Комп'ютерні програми, що моделюють ті чи інші аспекти функціонування мови, можуть використовувати найрізноманітніші засоби програмування [68].

До напрямів комп'ютерної лінгвістики відносяться: автоматичний аналіз текстів; автоматичний синтез текстів; створення і підтримка автоматичних словників; створення автоматизованих інформаційно-пошукових систем; машинний переклад; створення автоматичних систем навчання мови; автоматична атрибуція і дешифрування анонімних текстів; створення лінгвістичних баз даних; розробка програмних інструментів для вирішення завдань теоретичної та прикладної лінгвістики тощо [56].

Розвиток комп'ютерної лінгвістики, як науки що охоплює питання комп'ютеризації навчання, автоматичного, машинного перекладу, автоматичного аналізу, розпізнавання й автоматичного синтезу текстів, лінгвістичного забезпечення інтелектуальних систем, автоматичного анотування та індексування документів, створення інформаційних мов тощо має особливо велике значення. Саме ці аспекти комп'ютерної лінгвістики тісно пов'язані із проблемами штучного інтелекту, розв'язання яких потребує комплексних зусиль науковців та дослідників різних наук [14].

Особлива роль у цьому відводиться саме комп'ютерній лінгвістиці, яка охоплює питання автоматичного (машинного) перекладу, лінгвістичного забезпечення інтелектуальних систем, створення інформаційних мов, автоматичного анотування та індексування документів, автоматичного аналізу (розпізнавання) й автоматичного синтезу тексту, комп'ютеризації навчання тощо.

Перелічені аспекти комп'ютерної лінгвістики, що мають безпосереднє відношення до проблем штучного інтелекту, розв'язання яких потребує комплексних зусиль дослідників різних наук [47].

Перебийніс В. С. вважає, що комп'ютерна лінгвістика - це галузь мовознавства, що вивчає мову за допомогою комп'ютера, а також створює лінгвістичне забезпечення для комп'ютерних систем опрацювання інформації. Як самостійний науковий напрям сформувалася в 1960-і рр. на базі досягнень структурно-математичної та прикладної лінгвістики, лінгвoseміотики, а також обчислювальної техніки, кібернетики й інформатики. Появу зазначеної науки спричинила потреба суспільства в нових оперативних способах опрацювання мовної інформації, зокрема необхідність створення систем машинного перекладу, в основу яких покладено формальні аналоги мови. У світовій науці сформувалося широке розуміння вивчення комп'ютерної лінгвістики, що розв'язує як фундаментальну теорію, так і прикладні завдання сучасного мовознавства. Різноманітні моделі мови - статичні й динамічні, дедуктивні й індуктивні, аналітичні й синтетичні - закладають основу для розв'язання практичних завдань комп'ютерного опрацювання мовної інформації: автоматичне укладання словників, створення систем машинного перекладу, інформаційний пошук, навчальних та експертних систем, корпусів мови, аналізаторів і синтезаторів усного мовлення. Провідними напрямками сучасної комп'ютерної лінгвістики є комп'ютерна лексикографія, корпусна лінгвістика, автоматичний аналіз тексту. З появою Інтернету формується новий напрям - мережна лінгвістика, або інтернет-лінгвістика [61].

В українському мовознавстві перші праці в цій галузі з'явилися в середині 1960-х рр. і були пов'язані з моделюванням штучного інтелекту, вивченням статистичних закономірностей письмового й усного мовлення, створенням формальних граматики мови. Основи комп'ютерної лінгвістики в Україні заклали Е. Скороходький та розпізнавання й синтезу звукових образів Т. Вінцюк. Сьогодні в Україні над проблемами комп'ютерної лінгвістики

працюють: В. Широков, Н. Дарчук. У розвиток теоретичної бази української комп'ютерної лінгвістики вагомий внесок зробили А. Білецький, В. Перебийніс, Е. Скороходько, Ф. Нікітіна, Н. Клименко, І. Севбо, М. Пещак, В. Войнов І. Штерн, Л. Пшенична, М. Муравицька, Л. Орлова, Т. Грязнухіна.

Українські науковці розвивають також ідеї світової комп'ютерної лінгвістики, втілені в працях С. Шаумяна, М. Андреева, Ю. Апресяна, І. Ревзіна, І. Мельчука, Р. Піотровського, Г. Белоногова, Ю. Тулдави, А. Шайкевича, О. Падучевої, В. Плунгяна, К. Рахіліної, Н. Хомського, З. Харрриса, Ч. Хокета, Ю. Найди, У. Френсіса.

Проблеми комп'ютерної лінгвістики висвітлюють журнали «Українська мова», «Мовознавство», збірники «Українське мовознавство», «Лінгвістичні студії» та «Лінгвокомп'ютерні дослідження». Українська комп'ютерна лексикографія представлена значної кількістю електронних версій традиційних словників. Для вільного доступу в Інтернеті викладено близько 300 українських словників різних типів. Крім версій традиційних словників, є й автоматичні словники, або словники, укладені комп'ютером. Саме такі праці в комп'ютерній лінгвістиці називають словниками нового покоління. Вони можуть становити самостійне джерело інформації про мову, як, наприклад, частотно-валентний «Словник афіксальних морфем української мови», який уклали Н. Клименко, Є. Карпіловська, В. Карпіловський, Т. Недозим [52].

Автоматичні словники можуть входити також до складу лінгвістичного забезпечення різних комп'ютерних систем опрацювання інформації. Такими є словники (орфографічні, тезаурус, конкорданс, або словник сполучуваності слів) у складі системи орфографічного контролю українських текстів «Рута» та системи українсько-російського й російсько-українського машинного перекладу «Плай», що становлять український офіс операційної системи Windows фірми «Microsoft» (розробники - Т. Грязнухіна, Л. Орлова, В. Критська, Т. Пуздирева, Т. Недозим, Н. Дарчук, Л. Алексієнко, Г. Коленов

і В. Сорокін), або перекладні комп'ютерні словники в складі навчального комплексу «Глоса». В основу українського офісу системи Windows покладено системи морфологічного, синтаксичного та логіко-семантичного аналізу українського і російських текстів [11].

Національний корпус мови як показове за обсягом зібрання текстів різних стилів і жанрів, придатне для опрацювання комп'ютерними технологіями, вже став поруч зі словником і граматиною надійним інструментом наукових досліджень мови та розв'язання практичних завдань суспільства.

На сьогодні корпуси показового обсягу (від 200 млн до понад 1 млрд слововживань) мають не лише такі провідні західно-європейські мови, як англійська, французька, німецька, а й слов'янські мови: російська, польська, словацька, чеська. В Україні над створенням Українського національного лінгвістичного корпусу від кінця 1990-х рр. працює Український мовно-інформаційний фонд, проте відкритого доступу до цього корпусу користувачі поки що не мають. В Інтернеті розміщено лише Корпус української мови (обсягом 13 млн слововживань), створений Н. Дарчук. Він охоплює тексти художнього, наукового та публіцистичного стилів. У цьому корпусі здійснено спеціальну лінгвістичну анотацію текстів (морфологічну, синтаксичну й семантичну) для виконання теоретичного і практичного дослідження із комп'ютерної лінгвістики та для потреб лінгводидактики [34].

## **Хмарні технології та можливості їх застосування**

Впровадження інформаційних технологій в усі галузі сучасного виробництва, в побутове і суспільне життя стали невід'ємною частиною сучасного суспільства. Володіння інформаційними технологіями ставиться в сучасному світі в один ряд з такими якостями, як уміння писати і читати. Сьогодні Інтернет займає важливе місце у всіх областях людської діяльності.

Щоб зрозуміти, що таке «хмара», варто почати з історії даного питання. Вперше ідея була озвучена Джозефом Ліклайдером в 1970 році. У ці роки він був відповідальним за створення ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network). Його ідея полягала в тому, що кожна людина на землі буде підключена до мережі, з якої вона буде отримувати не тільки дані, але і програми. Інший вчений Джон Маккарті висловив ідею про те, що обчислювальні потужності будуть надаватися користувачам як послуга (сервіс). На цьому розвиток хмарних технологій було призупинено до 90-х років. Розширення пропускної здатності Інтернету в 90-ті роки не дозволило отримати значний стрибок у розвитку в хмарної технології, так як практично жодна компанія, ні технології того часу не були готові до цього. Однак сам факт прискорення Інтернету дав поштовх швидкому розвитку хмарних технологій.

Наступним кроком стала розробка хмарного веб-сервісу компанією Amazon в 2002 році. Даний сервіс дозволяв зберігати, інформацію і робити обчислення.

У 2006 Amazon запустила сервіс під назвою Elastic Compute cloud (EC2), як веб-сервіс, який дозволяв його користувачам запускати свої власні додатки. Сервіси Amazon EC2 і Amazon S3 стали першими доступними сервісами хмарних обчислень, і до сих пір вважаються одним з лідерів в сфері хмарних обчислень. Інша гілка в розвитку хмарних обчислень сталася після створення компанією Google, платформи Google Apps для веб-додатків в бізнес секторі.

У 2008 році свої плани в цій області озвучила компанія Microsoft. Причому Microsoft анонсувала не просто сервіс, але повноцінну хмарну операційну систему Windows Azure. Значну роль у розвитку хмарних технологій зіграли технології віртуалізації, зокрема програмне забезпечення, що дозволяє створювати віртуальну інфраструктуру (наприклад, проект корпорації VMware - VMware vCloud) [31].

Розвиток апаратного забезпечення сприяв не стільки швидкому зростанню хмарних технологій, скільки доступності даної технології для малого бізнесу і індивідуальних осіб. Що стосується технічного прогресу, то значну роль в цьому зіграло створення багатоядерних процесорів і збільшення ємності накопичувачів інформації (поява комплексу проектів вільного програмного забезпечення, з відкритим програмним кодом - OpenStack).

Суть хмарних технологій полягає в наступному:

- Можна не мати ніяких програм на своєму комп'ютері, а мати тільки вихід в Інтернет.
- Користуватися послугою платно або безкоштовно.
- Всю свою інформацію можна зберігати в «хмарі» [50].

Поняття хмара, з точки зору спеціалістів, це певний сервер, дата-центр або їх мережа, де зберігаються дані та програми, що з'єднуються з користувачами через Інтернет. Хмарні технології дозволяють користувачам використовувати програми без установки на ПК та надають можливість доступу до особистих файлів з будь-якого комп'ютера, що має вихід в Інтернет [23].

Спосіб організації комп'ютерної інфраструктури, яка дозволяє гнучко розподіляти обчислювальну потужність і обсяги сховища даних, які полягають в об'єднанні безлічі серверів під управлінням спеціальних мережевих



операційних систем, які забезпечують розподіл цих ресурсів називають хмарними технологіями [28].

Сервіс, який має на увазі віддалене використання засобів обробки і зберігання даних є хмарні технології. За допомогою «хмарних» сервісів можна отримати доступ до інформаційних ресурсів будь-якого рівня і будь-якої потужності, використовуючи тільки підключення до Інтернету і веб-браузер. Вони дозволяють зберігати, редагувати, ділитися файлами і документами, надавати спільний доступ до інформації [51].

Даною технологією зацікавлені такі комп'ютерні компанії гіганти як: Google та Microsoft. Користувачі, що мають обліковий запис на цих серверах, отримують можливість використовувати різні додатки, не завантажуючи їх на свої комп'ютери. Можна створити та редагувати текстові документи, відео та графічні файли, презентації тощо. Всі дані зберігаються на хмарному сервері, а робота з файлами здійснюється через веб-браузер. Доступ до всіх даних користувачів здійснюється з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету [72].

Матвійчук Л.А. виделяє наступні категорії хмарних технологій:

Публічна хмара - одночасний доступ багатьох користувачів до IT-інфраструктури. Але можливості управляти і обслуговувати дану хмару у користувачів немає, вся відповідальність покладена на її власника. Абонентом пропонуваного сервісу може стати будь-яка компанія або приватна особа.

Приватна хмара - IT-інфраструктура, яку контролює і експлуатує тільки один абонент у власних інтересах. Інфраструктура для управління приватною хмарою може розміщуватися або в приміщеннях користувача, або у зовнішнього оператора, або частково у користувача і оператора.

Гібридна хмара - це IT-інфраструктура, в якій поєднані кращі якості публічної і приватної хмари. Така композиція має унікальні об'єкти, пов'язані між собою стандартизованими або власними технологіями, які дозволяють переносити дані або програми між компонентами.

Хмарні технології повільно, але упевнено захоплюють інформаційний простір та спрощують роботу з документами у дорозі, відрядженні, дома і на роботі. Адже доступ до них можливий з будь якої точки світу, де є доступ до мережі Інтернет. Також на основі хмарних технологій вже існують операційні системи і хто знає де буде закінчення їх розвитку. Впровадження хмарних технологій різного виду сьогодні активно відбувається в багатьох сферах життя [59].

Використання цих технологій пов'язане не лише з величезним зменшенням витрат на придбання носіїв інформації, але і зі значущими споживацькими ризиками (передусім - ризики зберігання та передачі даних). Для роботи з ними потрібні будуть такі компоненти: Інтернет, комп'ютер, смартфон або планшет, браузер та компанія, яка надає послуги хмарних технологій та навички в роботі з Інтернет.

Отже, за допомогою хмарних технологій можна виконувати велику кількість базових операцій. Тим не менш, майже кожен з цих сервісів пропонує встановити спеціалізований клієнт для вашої системи, що прискорить роботу із хмарою. А за допомогою Інтернету також можна здійснювати прийом і передачу інформації. Його можна представити як одне велике віртуальне поле інформації, яка чудово структуроване та оснащена системою пошуку.

На сьогоднішній день в україномовному сегменті мережі Інтернет найбільшою популярністю користуються сервіси хмарних обчислень корпорацій Microsoft та Google.

Прикладами найбільш відомих відкритих хмар можуть стати: Amazon Simple Storage, служба (S3), Microsoft Azure Storage і Google Cloud Storage, Google drive, One drive.

Основою створення і стрімкого розвитку послужили великі інтернет-сервіси, такі, як Google, Amazon і інші, а також технічний прогрес.

За допомогою хмарних технологій, перекладачі помітно підвищують якість і ефективність своєї роботи і скорочують час її виконання. Хмарні технології являють собою середовище для зберігання і обробки інформації з зручним доступом до мережі. Наочним прикладом перекладацьких програм з хмарної архітектурою можуть бути різні CAT-tools, які надають доступ до проекту перекладу віддалено і при цьому підтримують всі необхідні для роботи програми: глосарії, бази пам'яті перекладів [70].

Послуги хмарних сервісів надаються різними розробниками програмного забезпечення. Лідирують у цій області кілька компаній - Abby Lingvo, Memsource, Translation Workspace, Wordfast, Smartling. Все що випускаються продукти працюють за схожим принципом.

Когнітивний пошук Azure - це єдина хмарна служба пошуку з вбудованими можливостями штучного інтелекту, які збагачують дані всіх типів, дозволяючи швидко ідентифікувати і аналізувати релевантне вміст будь-якому масштабі. В цій службі, яка раніше називалася "Пошук Azure", використовується вбудований стек природних мов Майкрософт, який вже більше десяти років застосовується в Bing і Office, а також служби штучного інтелекту для візуального розпізнавання, обробки мови і мовлення [67].

Одне з ключових переваг Azure це лінгвістичний і призначений для користувача аналіз з аналізаторами для надійного повнотекстового пошуку, доступними на 56 мовах.

Можна виділити наступні переваги хмарних технологій:

- Немає необхідності встановлювати вузькоспеціалізоване програмне забезпечення. Обробка інформації відбувається на сервері, де завжди встановлена остання версія програми. Оновлення відбуваються регулярно.
- Підтримка роботи з різних типів пристроїв. Хмарні інструменти не вимагають від користувача наявності потужного комп'ютера. Є можливість працювати навіть через мобільні пристрої.

- Постійне оновлення загальної бази знань.
- Можливості колективної роботи над проектом.

Серед недоліків хмарних технологій виділяють наступні:

- Якщо хмарної системою користується група письмових перекладачів різної кваліфікації, то при використанні даних може виникати безліч помилок, що призводять до неякісної роботи. Наприклад, фахівець отримав завдання з перекладу тексту певної тематики. Для автоматизації роботи, він вирішує скористатися хмарним сервісом. Раніше, його колега перекладав схожий за змістом текст, тільки іншої спрямованості.
- Система «бачить» схожість написаного, і замінює одні поняття іншими. Виходить текст низької якості, на виправлення якого піде багато часу. Тому, якщо ви вирішуєте користуватися такими сервісами, краще попередньо розбити текст на фрагменти. Так буде легше виявити можливі помилки і оперативно їх виправити [21].

### **Застосування гаджетів для розпізнавання та перекладу людської мови**

Технічний прогрес та мініатюризація обчислювальних і комунікаційних пристроїв зробили можливим використання мобільних телефонів у процесі вивчення мови.

Голосове введення тексту, система розпізнавання мови і голосові команди стають невід'ємною частиною кожного комп'ютера і мобільного пристрою.

Збільшення обчислювальних потужностей мобільних пристроїв дозволило і для них створити програми з функцією розпізнавання мови. Серед таких програм варто відзначити додаток Microsoft Voice Command, яке дозволяє працювати з багатьма додатками за допомогою голосу. Наприклад, можна включити відтворення музики в плеєрі або створити новий документ.

Останнім часом в телефонних інтерактивних додатках все частіше стали використовуватися системи автоматичного розпізнавання і синтезу мови. У цьому випадку спілкування з голосовим порталом стає більш природним, так як вибір в ньому може бути здійснений не тільки за допомогою тонового набору, але і за допомогою голосових команд. При цьому системи розпізнавання є незалежними від дикторів, тобто розпізнають голос будь-якої людини [76].

Фролов А.В. надає наступну класифікацію систем розпізнавання мови:

- за розміром словника (обмежений набір слів, словник великого розміру);
- по залежності від диктора (дікторозавісіміє і дикторонезалежної системи);
- за типом мовлення (злита або роздільна мова);
  - за призначенням (системи диктування, командні системи);
  - по використовуваному алгоритму (нейронні мережі, приховані марковські моделі, динамічне програмування);
  - за типом структурної одиниці (фрази, слова, фонемі, діфони, алофон);
  - за принципом виділення структурних одиниць (розпізнавання за шаблоном, виділення лексичних елементів) [77].

Для систем автоматичного розпізнавання мови, перешкодозахищеність забезпечується, насамперед, використанням двох механізмів:

- використання декількох, паралельно працюючих способів виділення одних і тих же елементів мовного сигналу на базі аналізу акустичного сигналу;
- паралельне незалежне використання сегментного (фонемного) і цілісного сприйняття слів в потоці мовлення.

Мобільний переклад (Mobile Translation) - служба машинного перекладу для портативних пристроїв (hand-held devices), включно з

мобільними телефонами. Його робота базується на комп'ютерному програмуванні в області комп'ютерної лінгвістики та засобах зв'язку пристрою (підключення до Інтернету або SMS). Даний сервіс забезпечує користувачів портативних пристроїв миттєвим машинним перекладом з однієї природної мови на іншу за допомогою спеціальних програмних і технічних засобів.

Мобільний переклад є частиною нової лінійки послуг, що надаються користувачам мобільного зв'язку, включно з такими послугами як локальне позиціонування (послуги GPS). Для того щоб послуга машинного перекладу підтримувалась, мобільний пристрій повинен мати можливість "спілкуватися" з зовнішніми комп'ютерами (серверами), які отримують введений користувачем текст / мову, перекласти його і відправити його назад користувачеві. Зазвичай це робиться через підключення до мережі Інтернет (WAP, GPRS, EDGE, UMTS, Wi-Fi), але деякі більш ранні додатки використовували послугу SMS для зв'язку з сервером перекладу [55].

Мобільний переклад не слід плутати з словниками, які можуть бути відредаговані користувачем, і розмовниками, які вже широко поширені і доступні для багатьох портативних пристроїв і зазвичай не вимагають підключення до Інтернету на мобільному пристрої [66].

Google Translate є лідером серед онлайн перекладачів. InfoScope, який являє собою портативний пристрій, складається з цифрової камери і має бездротовий доступ до мережі Інтернет [64].

Деякі додатки для мобільних перекладів також пропонують додаткові послуги, які сприяють та полегшують процес комунікації. Наприклад:

- генерація мови - текст може бути перетворений у природну мову (за допомогою комп'ютера, що передає голос носія мови, на яке здійснюють переклад);
- розпізнавання мови - користувач може говорити з пристроєм, який

записуватиме мову і відправлятиме її на перекладацький сервер для перетворення в текст перед здійсненням перекладу;

- переклад зображення - користувач може зробити знімок (використовуючи камеру пристрою) деякого друкованого тексту (дорожній знак, меню ресторану, сторінки книги і т.д.), а додаток відправляє його на сервер, який застосовує технологію оптичного розпізнавання символів (OCR), повертає його користувачеві для редагування (якщо необхідно), а потім перекладає його на вибрану мову.

- інтерпретація голосу - користувач може вибрати потрібну комбінацію мов, а потім підключитися автоматично до живого перекладача.

Останнім часом спостерігається значне збільшення числа мовних пар, пропонує для автоматичного перекладу на мобільних пристроях. В той час, коли японські провайдери традиційно пропонують крос-переклад для японської, китайської, англійської і корейської мов, інші можуть запропонувати переклад з і на більш ніж 20 мов, або більше 200 мовних пар, в тому числі більшість латинських мов.

Генерація мови, проте, обмежується меншою частиною вищезгаданих мов, включно з англійською, іспанською, італійською, французькою, китайською тощо. Переклад зображення залежить від доступних до розпізнавання мов [18].

Розумні прилади для синхронного перекладу довгий час залишалися об'єктом з наукової фантастики. Пристрої допомагали подолати мовний бар'єр героям серіалу «Зоряний шлях» і персонажам роману «Автостопом по галактиці» Дугласа Адамса. Сьогодні переносні гаджети, які за кілька секунд обробляють і перекладають чуже мовлення, стали реальністю.

Системи миттєвого перекладу існували і раніше, але зазвичай вони насилу розуміли контекст і часто робили помилки. Сучасні пристрої врази

перевершують своїх попередників. Чималу роль в цьому зіграли досягнення в розробці мобільних гаджетів і розвиток технологій машинного навчання [46].

1. Нідерландська компанія Travis розробила кишеньковий перекладач.

Travis Translator - це перекладач, який говорить відразу на 80ти мовах, 20 з яких доступні офлайн, включаючи російську, а 60 - онлайн. В перекладач вбудовані інтерфейси Wi-Fi і 3g, які надають доступ до інтернету і базі інших мов. Сценарій роботи розумного перекладача досить простий - потрібно сказати в мікрофон абсолютно будь-яку фразу, а він у відповідь озвучує переклад, а значить є можливість розмовляти безпосередньо з людьми, які не підбираючи постійно потрібні слова. Якості машинного перекладу цілком вистачить для того, щоб співрозмовники легко змогли зрозуміти один одного.

2. Pocketalk Translator розроблений китайською компанією.

Pocketalk підтримує 74 мови. Pocketalk Translator простий у використанні: просто натисніть і утримуйте кнопку живлення, щоб активувати його, і виберіть мову для кожної сторони розмови. Коли він налаштований, натисніть і утримуйте кнопку на вашій рідній мові, доки пристрій не видасть веселий звуковий сигнал, говорите з ним на відстані близько 10 см (хоча в наших тестах воно працювало дуже добре на значно більших відстанях), а потім відпустіть. Ваша мова буде переведена на обраний вами мову, і ваш співрозмовник зможе використовувати другу кнопку для відповіді.

3. Google Translatotron - технологія синхронного перекладу мови, що імітує голос користувача. Розробники з Google представили новий проект, в рамках якого була створена технологія, здатна переводити усні пропозиції з однієї мови на іншу. Основна відмінність нового перекладача під назвою Translatotron від аналогів полягає в тому, що він працює виключно зі звуком, не використовуючи при цьому проміжний текст. Такий підхід дозволив істотно прискорити роботу перекладача. Ще один примітний момент полягає в тому, що система досить точно імітує частоту і тон мовця [26].



4. Grape GTE-5- універсальний перекладач з багатим функціоналом.

GRAPE GTE-5 працює з 13 мовами в офлайн-режимі, забезпечуючи при цьому розпізнавання тексту на картинках і синхронний звуковий переклад. А ще на борту є GPS-модуль, який перетворює перекладач в справжній навігатор.

5. Xiaomi AI Portable Translator-простий кишеньковий перекладач зі

скромним функціоналом. Зовні Xiaomi AI Portable Translator нагадує звичайний диктофон: тонкий корпус з декількома кнопками і мікрофоном. У ньому немає нічого зайвого, тільки все найнеобхідніше для комфортного спілкування з іноземцями. При цьому, незважаючи на свій примітивний дизайн, перекладач підтримує 14 мов. Правда, переводить він тільки при стабільному інтернет-з'єднанні. Крім перекладу, девайс може розповісти вам прогноз погоди, новини або повідомити курс валют.

6. Google Pixel Buds- найпопулярніший туристичний аксесуар. Розумні

наушники від всесвітньо відомого бренду приємно дивують своїми можливостями. Незважаючи на стриманий ціник, Google Pixel Buds забезпечують звуковий переклад на 40 мов, до того ж відбувається він практично синхронно, з затримкою всього в пару секунд. Підтримує 40 мов.

7. Next Platinum P6- підкорює з першого погляду: великий безрамковий

екран, тонкий сучасний корпус, круте оформлення і шикарна передача кольору. Дивлячись на нього, навіть не відразу зрозумієш, що це - не просунутий смартфон, а електронний перекладач. А головне, його вміст повністю відповідає зовнішнім даним. Професійний девайс працює в офлайн-режимі, забезпечуючи синхронний переклад з 13 мов. А російські фрази він переводить ще на 46 мов. Крім того, Next Platinum P6 наділений навчальними курсами, які допомагають підготуватися до закордонну поїздки або вдосконалити наявні знання. На борту присутній навігатор, путівник і довідник з даними про різні країни.

8. Waverly Labs Pilot- бездротові навушники для швидкісного перекладу. Головна особливість цього девайса полягає в умінні переводити слова з 15 мов і 42 діалектів. А все, що потрібно навушників для коректної роботи - відповідну програму на смартфоні. Ще новинка примітна комплектацією, що включає зарядний чохол - саме він забезпечує навушників безперервну роботу протягом 20 годин. З таким девайсом можна сміливо вирушати на міжнародну конференцію або бізнес-переговори. Розпізнавання мовлення - це складна задача, в основному через велику кількість джерел, що впливають на параметри мовного сигналу [45].

## 1.2 Застосування комп'ютерних технологій для розпізнавання та перекладу людської мови

З розвитком комп'ютерних систем стає все більш очевидним, що використання систем розпізнавання мови набагато розшириться, якщо стане можливим використання людської мови при роботі безпосередньо з комп'ютером, і зокрема стане можливим керування машиною звичайним голосом у реальному часі, а також введення і виведення інформації у вигляді звичайної людської мови.

На думку Є. Тарасова мова - це історично сформована форма спілкування людей за допомогою мовних конструкцій, створених на основі певних правил. Процес мовлення передбачає, з одного боку, формування і формулювання думок мовними (мовними) засобами, а з іншого боку - сприйняття мовних конструкцій та їх розуміння [38].

М.М. Сажок пропонує таке трактування розпізнавання мови - це міждисциплінарна область комп'ютерної лінгвістики, яка розробляє методології і технології, що дозволяють розпізнавати і переводити розмовну мову в текст за допомогою комп'ютерів [37].

Автоматичне розпізнавання голосу є дисципліна, що динамічно розвивається в області штучного інтелекту. В середині ХХ століття вчені встановили, що в контексті віртуального середовища користувач буде відчувати себе частиною єдиного механізму, якщо він зможе використовувати свою найбільш поширену форму спілкування - голос.

Серед найбільш поширених підходів до розпізнавання голосу можна виділити два класи: «зіставлення шаблонів» і «аналіз функцій».

Зіставлення шаблонів - це найпростіший метод, який має найвищу точність при правильному використанні, але він також має ряд обмежень. Як і при будь-якому підході до розпізнавання мови, першим кроком є проголошення користувачем слова або фрази в мікрофон. Електричний сигнал

від мікрофона оцифровується «аналого-цифровим (A / D) перетворювачем» і зберігається в пам'яті. Щоб визначити «сенс» цього голосового введення, комп'ютер намагається зіставити введення з оцифрованих голосовим зразком або шаблоном, який має певне значення. Оскільки голос кожної людини індивідуальний, програма не може містити шаблон для кожного потенційного користувача тому, спочатку необхідно «навчити» інформаційну систему до того, як вона зможе розпізнати голос користувача. Під час навчання користувач кілька разів каже певне слово або фразу в мікрофон.

Програма обчислює статистичне середнє з декількох вибірок одного і того ж слова і зберігає усереднений зразок як шаблон в структурі даних програми. При такому підході до розпізнавання голосу програма має «словник», який обмежений словами або фразами, використовуваними в навчальній сесії, а його для користувача база також обмежена тими користувачами, які навчили програму. Дані метод характеризується наявністю словника, об'ємом близько декількох сотень слів і коротких фраз, а точність розпізнавання може становити близько 98 відсотків [9].

На параметри мовного сигналу розпізнавання мовлення, в основному, впливають велика кількість джерел:

- акустичне звучання фонем, найменших мовних одиниць, сильно залежить від оточуючого їх фонетичного контексту (/t/ в словах two, true, butter), в словосполученнях контекстна залежність стає ще сильніше («освоїти виробництво», «засвоїти гарні манери»);
- акустичні варіації сигналу через відмінності акустики приміщень, характеристик і розташування мікрофону;
- фізичний і емоційний стан мовця, його вік, стать, соціальний стан, діалект.

Мовний сигнал ділиться на ділянки, для кожної ділянки розраховується набір параметрів. Ці параметри використовуються для пошуку самого відповідного слова - кандидата в межах наявних акустичних, лексичних і мовних моделей [10].

Процес автоматичного аналізу мови включає наступні етапи: введення усної мови в комп'ютер за допомогою мікрофона; виділення комп'ютерною програмою в звуковому потоці окремих знаків; ідентифікація виділених знаків усної мови зі знаками мови.

Природно-мовний інтерфейс - це трансляція природних конструкцій мови на всередині машинний рівень представлення знань. Інакше кажучи, це використання голосу, як команди для інформаційної системи. Цей процес дуже важливий для віртуальної реальності, оскільки він забезпечує природний і інтуїтивний спосіб управління системою, дозволяючи рукам користувача залишатися вільними. Даний метод управління став можливий завдяки автоматичним системам розпізнавання голосу. Комп'ютери в інформаційному обміні стають засобом кодування, обробки, зберігання та передачі великих масивів символічної інформації. Сукупність законів, методів і засобів отримання, зберігання, передачі, поширення та перетворення інформації за допомогою комп'ютерів отримало позначення «інформаційні технології» [40].

Демьянков В. З. пропонує визначати когнітивну систему, когнітивну структуру (від лат. *Cognitio* «пізнання») як систему пізнання (людини), що склалася в його свідомості в результаті становлення його характеру, виховання, навчання, спостереження і роздуми про навколишній світ. На основі цієї системи ставляться цілі і приймаються рішення про те, як треба діяти в тій чи іншій ситуації, намагаючись уникнути когнітивного дисонансу. В основі когнітивної системи лежить взаємодія мислення, свідомості, пам'яті і мови; носієм такої системи є мозок (людини) [7].

До числа визначальних ознак когнітивної системи можуть бути віднесені:

- *виразність* - вербалізуємої засобами системи мови;
- *ефективність* - націленість на швидке і ефективне вирішення практичних завдань;
- *алгоритмічність* - підстави на алгоритмах;
- *засвоюваність* - система засвоюється в результаті навчання;
- *адаптованість* [26].

Акумуляовані знання про дійсність, виражені в певних знакових системах, властивих певній культурі або етносу, зветься концептів, що поєднують в собі як універсальні уявлення про світ, властиві всьому людству, так і суб'єктивно-національні, обумовлені ментальними та культурними особливостями етносу, який розмовляє конкретному мові. Сукупність концептів (концептосфера) репрезентується мовною картиною світу [44].

Виділяються також штучні когнітивні системи, тобто небіологічні системи, властиві машинам з ознаками штучного інтелекту, що володіє когнітивною функцією.

З технологією синтезу мови, ми поки мало стикаємося в реальному житті.

Є спеціальні пристрої, здатні читати вголос книги. Читають цілком стерпно, через деякий час вже не помічаєш, що текст читає робот.

У багатьох колл-центрах динамічну інформацію абонентам озвучує синтезований голос, тому що записати заздалегідь все звукові ролики, озвучені людиною, досить складно, особливо якщо інформація змінюється кожні 3 секунди.

Також, у колл-центрах використовують технологію голосової біометрії (пошук і підтвердження особи по голосу).

У голосової біометрії виділяють дві особливості:

- це єдина технологія, яка дозволяє підтверджувати особистість віддалено, наприклад, по телефону. І для цього не потрібні спеціальні пристрої для сканування.

- це єдина технологія, яка підтверджує активність людини, тобто те, що по телефону розмовляє жива людина. Записаний на якісний диктофон голос не спрацює. Якщо десь такий запис «пройде», значить в систему закладений спочатку низький поріг «довіри» [7].

По голосу можна визначити настрій людини, його емоційний стан, стать, приблизну вагу, національну приналежність.

Ніяка машина не зможе відразу сказати, сумує людина або радіє (цілком можливо, що у нього завжди по життю такий стан: наприклад, середньостатистична мова італійця і фіна дуже відрізняються за темпераментом), але зі зміни голосу в процесі розмови, визначити це вже цілком реально.

Завдяки мобільним пристроям, розпізнавання мови – це, найпоширеніша мовна технологія в нашому житті.

Наприклад, Siri (iPhone), голосовий пошук Google, іноді - IVR системи з голосовим управлінням в деяких колл-центрах, наприклад РЖД, Аерофлот.

Існує розпізнавання мови, вбудоване в систему автомобіля (набір телефонного номера, керування магнітолою), в телевізори, інфомати (пристрої, схожі на ті, які приймають гроші за мобільних операторів). Але це мало поширене і практикується більше як особливість певних виробників. Справа навіть не в технічних обмеженнях і якості роботи, а в зручності користування і звичках людей.

Комп'юторне розпізнавання мови базується на поняттях закритої та вбудованої граматики.

Поняття «закритої граматики» означає, що в систему закладена певна кінцева база слів, в якій система буде шукати вимовлене абонентом слово або вираз.

В цьому випадку система повинна поставити питання абоненту так, щоб отримати однозначну відповідь, що складається з одного слова. Вбудовані граматики - це різновид закритих грамастик. Вони зосереджені на розпізнаванні часто запитуваних стандартних виразів і понять.

Поняття «вбудовані граматики» означає, що в систему вже закладені граматики (не потрібно окремо «навчати»), які здатні розпізнавати конкретні тематичні фрази абонента. При складанні сценарію діалогу необхідно просто послатися на певну вбудовану граматику. Це дозволяє системі задати абоненту відкрите питання і отримати відповідь, сформульований у вільній формі.

Поняття «відкриті граматики» означає, що система очікує почути від абонента не конкретне слово, команду, а все смислове речення цілком, в якому системі буде цікавити кожне слово [3].

Розпізнавання злитого мовлення дає системі набагато більше можливостей для автоматизації процесу діалогу з абонентом. Плюс до цього зростає швидкість і зручність користування системою з боку абонента. Але такі системи складніше в реалізації. Якщо рішення задачі може мати на увазі односкладові відповіді абонента, то краще застосовувати закриті граматики.

Вони надійніше працюють, такі системи прості в реалізації і більш звичні для абонентів, які звикли користуватися DTMF набором (навігація за допомогою донатора номера в тоновому режимі).



Але майбутнє, звичайно, за злитим розпізнаванням мови. Поступово і користувачі до цього звикнуть і не будуть швидко реагувати, коли система пропонує їм вступити у відкритий діалог з нею [5].

Azure Cognitive Services - це хмарні служби з REST API і пакетами SDK клієнтської бібліотеки, які допомагають інтегрувати когнітивні засоби штучного інтелекту в свої додатки. Можна додавати когнітивні функції в свої додатки, не володіючи досвідом роботи з штучним інтелектом (ШІ) або навичками обробки і аналізу даних. Azure Cognitive Services містить різні служби штучного інтелекту, які дозволяють створювати когнітивні рішення, які використовують функції перегляду і прослуховування даних, функцію мови, аналізу даних і навіть прийняття рішень.

Каталог служб Cognitive Services, які забезпечують когнітивне розпізнавання, складається з п'яти основних категорій: зір, вимова, мова, рішення, пошук.

Служба "Вимова" дозволяє додавати в додатки функції з підтримкою мови. Служба мови включає в себе різні можливості, такі як перетворення мови в текст, перетворення тексту в мову і багато іншого.

Служба "Розпізнавання мови" (LUIS) дозволяє додатку розпізнавати бажання людей на основі їх власних слів.

Служба QnA Maker дозволяє створювати службу для роботи з питаннями і відповідями на основі частково структурованого вмісту.

Служба "Аналіз тексту" - це служба обробки природної мови, що виконує аналіз тональності необробленого тексту, витяг ключових фраз і визначення мови.

Перекладач виконує машинний переклад текстів майже в реальному часі.

Служба "Перевірка орфографії Bing" призначена для контекстної перевірки граматики і орфографії [80].

Когнітивні сервіси від Microsoft дозволяють створювати додатки з штучним інтелектом, використовуючи для обчислень API Microsoft. Досліджується величезна область машинного навчання, зараз є можливість працювати з розпізнаванням зображень, розпізнаванням емоцій, розпізнаванням осіб, розпізнаванням мови, безліч різних варіантів роботи з текстами (перевірка орфографії, лінгвістичний аналіз) і багато іншого.

Інтелектуальна служба розпізнавання мови (LUIS) дає деякі варіанти додатків, які пов'язані з розумінням мови, і дозволяють використовувати програмний код з логікою програми.

Наприклад, що є додаток для бронювання авіаквитків. Його інтерфейс містить форму з полями «Пункт відправлення», «Пункт прибуття» і «Дата / час». За допомогою LUIS можна отримати введені значення з пропозицій на природній мові (наприклад, «Мені потрібен рейс з Києва до Дніпра на 23 липня»). LUIS прекрасно підходить для вирішення завдань на розуміння мови. Наприклад, ця служба дозволяє безпосередньо витягти наступні значення (пункт відправлення, пункт прибуття, дата / час), укладені в дужки.

- Замовити рейс з Києва до до {Дніпра і на {29.10.2016}}.
- Забронюйте мені рейс до {Дніпра} на {29 жовтня}.
- Мені потрібен рейс з {Київ} кілька разів {Дніпра} {Наступної суботи}.

Якщо не вистачає якогось параметра, то можна з легкістю навчити LUIS. Можна попросити користувача додатки додати будь-якої сегмент. Таким чином, LUIS навчається. LUIS активно навчається, завдяки чому можна коригувати пропозиції. LUIS розуміє не тільки слова, а й контекст пропозиції. Наприклад, якщо ввести «Забронюйте рейс туди-то» на 29 жовтня, слово

«туди-то» буде проаналізовано як пункт призначення. У LUIS потрібно заздалегідь отримати зареєстрований намір. Тому дана служба не підходить для вирішення специфічних завдань, наприклад пошук по природній мові, відповідей на спеціальні питання (особливі листування) і так далі. Більш того, LUIS тільки витягує цільові ключові фрази, але не аналізує їх.

Однією з цікавих функцій є отримання ключової фрази, яка впливає на емоційний стан. Наприклад, якщо записати голос клієнта - є можливість з'ясувати, що йому не подобається у наданих послугах, то можна дізнатися ймовірні причини невдоволення, виділивши ключові фрази («приміщення», «співробітники» і так далі) [43].

В останні роки краудсорсінг переклад стає все більш популярним, в зв'язку з цим розглянемо можливості даної моделі в області перекладу.

Термін «краудсорсінг» ввів журналіст Дж. Хау в своїй статті в журналі Wired (Howe, 2006). У сфері перекладу і локалізації краудсорсінг стає все більш популярним. З'явилися такі терміни, як «crowd translation», «краудсорсінг-переклад», «колективний переклад», однак єдине найменування поки не закріпилося. У даній моделі переклад тексту, як правило, розбитого на фрагменти, здійснюється волонтерами на спеціальній технологічній платформі в режимі онлайн за обмежений період часу. Рівень володіння мовами і перекладацькі навички учасників можуть бути будь-якими, і волонтером може стати будь-яка людина, якій цікавий даний продукт і який володіє вихідною мовою та мовою перекладу. Варіанти перекладу фрагментів оцінюються самим співтовариством перекладачів, і варіант, що отримав найбільшу кількість голосів, затверджується як остаточний. Найчастіше краудсорсінг-переклад використовується для перекладу і локалізації сайтів, додатків, комп'ютерних ігор, книг, статей, фільмів, серіалів, відео, інтерфейсу і контенту соціальних мереж, вільного програмного забезпечення і некомерційних проектів.

В останні роки в літературі широко обговорюється застосування краудсорсингу в перекладі. Нерідко автори ставлять під сумнів райдужні перспективи, які зв'язуються з краудсорсингом, і піднімають проблеми падіння якості перекладів, падіння престижу професії перекладача, знецінення освіти в сфері перекладу, зниження оплати послуг перекладача внаслідок широкого поширення даної моделі перекладу.

Також широко обговорюється етична сторона краудсорсингу, а саме експлуатація волонтерів корпораціями з метою отримання прибутку. У 2012 році було опубліковано дослідження Єврокомісії, де розглядаються тенденції розвитку краудсорсингу в перекладі, переваги і недоліки даної моделі (Studies on Translation and Multilingualism: Crowdsourcing translation, 2012).

О.А. Якименко пише про проблему краудсорсингу з точки зору професійного перекладача і приходять до висновку, що краудсорсінг в перекладі вже значно впливає на структуру перекладацького ринку і характер роботи письмового перекладача.

Професійні перекладачі відчують в деяких сферах конкуренцію з перекладачами непрофесіоналами і в перспективі функція професіонала зведеться до контролю якості та термінологічних відповідників, тобто перекладач, по суті, в рамках даної моделі перетвориться в редактора відзначає дослідник О.А. Якименко [36].

Мотивація перекладачів є вирішальним фактором для успішності проектів краудсорсінг-перекладу. У разі перекладача-професіонала вирішальна мотивація - адекватна і гідна оплата праці.

Найбільш очевидна причина яка приваблює і підтримує непрофесійного перекладача - це матеріальний інтерес. Перекладач, який одночасно є користувачем, зацікавлений, в першу чергу, в доступі до продукту. В обмін на допомогу в перекладі і локалізації компанія може запропонувати безкоштовну ліцензію на свій софт, місяць безкоштовного користування програмним

забезпеченням. Також важлива мотивація причетності до створення та доопрацювання, можливості самовираження та персоналізації, адаптування під свої запити. Пасивний споживач перетворюється в користувача професійного рівня (prosumer vs. consumer).

У краудсорсінгу, по суті, у позаігровому контексті, можуть бути задіяні ідеї гейміфікації (застосування ігрових стратегій в бізнес-проектах). Елементи ігрових технологій перетворюють роботу в гру.

Ініціативи, спрямовані не так на отримання прибутку, а на зміну світу на краще, отримують велику підтримку волонтерів. Також це головний мотивуючий фактор для залучення професійних перекладачів.

Краудсорсінг-проекти - дуже зручний майданчик для відпрацювання власне навичок перекладу, а також навичок командної роботи, редагування, управління проектами, оволодіння новими технологіями в області CAT-tools. Завдяки різноманітності текстів початківці перекладачі можуть спробувати себе в аудіовізуальному перекладі, локалізації додатків, перекладі публіцистики, презентацій, науково-популярних текстів, таких як статті Вікіпедії.

### **Поняття локалізації при перекладі**

Локалізація, як окремий напрямок, стала розвиватися з того моменту, коли були винайдені перші комп'ютери. Локалізація вважається новим напрямком в перекладацькій діяльності.

Люди, які говорять на різних мовах, і живуть в різних містах, країнах - мають різні звички, традиції, у кожного закладено з дитинства свій уклад світу. Перекладач створює творіння у вигляді гри, програми або іншого контенту, робить контент близьким по духу, звичкам для людей певної країни, мови, менталітету.

Коли тільки з'явилися комп'ютерні технології, ще не було ні Інтернету, ні сайтів, тоді під локалізацією розуміли виключно локалізацію програмного забезпечення, тобто "переклад" на інші мови і адаптацію програмних кодів і призначеного для користувача інтерфейсу. Перекладачі строго вкладаючись в задану кількість символів, переводили без контексту довгі списки розташованих в стовпчик окремих слів, словосполучень і команд.

Стосовно перекладу, під локалізацією зазвичай мається на увазі локалізація текстів оригіналу або перекладу, виходячи з реалій, ментальності та інших особливостей мовної спільноти, для якого призначений переклад.

Локалізацію часто розглядають як «переклад високого рівня», але це не відображає всю важливість і складність цього процесу, а також все те, що вона в себе включає [86].

Локалізація проводиться в значній мірі для нетекстуальних компонентів товару або послуги, в ряді випадків складно провести межу між перекладом і локалізацією. На додаток до перекладу (тобто, питань граматики і орфографії, які варіюються в залежності від країни і місця, де використовується один і той же мова), процес локалізації включає адаптацію графічного компонента, символів валют, формату дат, адрес і номерів телефону, вибір кольорів багатьох інших деталей, включаючи перегляд фізичної структури продукту.

Можна виділити наступні етапи процесу локалізації :

- Інтернаціоналізація - це прийоми, що спрощують адаптацію програми (гри, веб-сайту) до культурних особливостей людей, що проживають в певних регіонах. У програмного продукту вилучаються практично всі етнічно-культурні особливості, притаманні людям, якими був створений цей продукт. Наприклад, висловлювання або фразеологізми, які в різних мовах звучать абсолютно по-різному, або такі мовні звороти, аналогів яким немає в мові перекладу. Обороти, які потребують заміни з метою досягнення розуміння людей, для яких створюється переклад.

- Етап самої локалізації до реалій людей, які розмовляють мовою перекладу. Проводяться культурні, технічні, лінгвістичні та інші адаптації, з метою того, щоб зробити програмний продукт якомога ближче, зрозуміліше для ринку збуту (людей, для яких здійснюється переклад).

Обидва етапи дуже складні у виконанні, але якщо вони виконані грамотно і за всіма правилами, то у аудиторії, для якої був створений переклад, не повинно виникати почуттів, що ця гра була створена для людей, які розмовляють іншою мовою. У людей, при перегляді або грі в адаптованій версії гри або програми, повинно виникати почуття, що гра або програма була створена людьми, що говорять з цією людиною на одній мові, і мають ті ж життєві реалії і звички, що і у цієї людини.

Локалізація вимагає зусиль великої кількості перекладачів і фахівців комп'ютерної сфери, іноді психологів і фахівців культурних сфер діяльності. Найчастіше перекладач повинен бути і психологом, і етнографом, ким завгодно, щоб відчувати найтонші культурні і мовні особливості, і витончено, не загубивши жодну деталь, піднести аудиторії [86].

Мовна локалізація відрізняється від діяльності перекладу, тим що саме локалізація включає всебічне дослідження цільової культури, щоб правильно пристосувати продукт до місцевих потреб. Процес локалізації найбільше зазвичай зв'язується з культурною адаптацією і перекладом програмного забезпечення, відеоігор і веб-сайтів, а також аудіо / голосу за кадром, відео або іншого мультимедійного вмісту, і менш часто до будь-якого письмового перекладу (який може також включити культурні процеси адаптації).

Локалізацію застосовують для областей або країн, де люди різними мовами або де на тій же самій мові говорять: наприклад, на різних діалектах іспанської мови, з різними ідіомами, кажуть в Іспанії, що йдеться в Латинській Америці; аналогічно, вибір слова та ідіоми можуть змінитися навіть серед країн, які поділяють спільну мову.

Через недостатньо чіткого вживання терміна "локалізація" виникає явне протиріччя. В результаті навіть неможливо з упевненістю сказати, яке з двох понять ширше: переклад або локалізація [86].

З одного боку, локалізація це окремий випадок перекладу і, по суті, є невід'ємною частиною будь-якого професійно виконаного перекладу. У цьому сенсі локалізацію можна визначити як більш якісний, більш глибокий, більш просунутий і більш професійний переклад на відміну від перекладу дослівного, буквального.

З іншого боку, є сфери, де вживання терміна "локалізація" виправдано. Це переклад сайтів зі складною, розгалуженою структурою, переклад відеоігор, нарешті, аудіовізуальний переклад, який з повною підставою можна трактувати як локалізацію або культурну адаптацію перекладу кіно і споріднених йому видів перекладу. У цьому сенсі слід розмежовувати технічну локалізацію, яка передбачає застосування особливих прийомів і методів, які при звичайному перекладі, як правило, не потрібні, і культурно-лінгвістичну адаптацію перекладів, мало чим відрізняється від стилістичного редагування носієм мови.

Для спілкування в сучасному мультикультурному світі все більшого значення набуває грамотна локалізація, тобто адаптація продукту, послуги або змісту документа до мовних, культурних та інших вимог певного цільового ринку.

Комп'ютерні ігри дуже популярні в усьому світі. Але їх розробники стикаються з труднощами при виведенні того чи іншого додатка на міжнародний ринок. Адже його знадобиться не тільки перекласти, а й локалізувати.

Можна виділити наступні труднощі при локалізації відеоігор:

- У вихідному коді використовується жорстке кодування. Для економії часу ІТ-фахівці кодують текст додатка в вихідний програмний код.



Тому при перекладі доводиться щоразу повертатися до початку тексту, коли потрібно внести зміни або оновити його. Таким чином, збільшується час роботи над перекладом.

- Перекладачі отримують недостатньо довідкових матеріалів. Творці ігор не замислюються про їх подальшу локалізацію. Тому надають перекладачам таблицю з вихідним текстом без будь-яких пояснень. Однак часто цього недостатньо і у лінгвістів виникають проблеми зі сприйняттям оригіналу. Наприклад, вони не розуміють, що означає той чи інший термін в контексті. Тому припускаються помилок [86].

- Неправильний вибір виконавця. Гра - це окремий всесвіт. І будь-який перекладач, який стикався з подібним завданням, погодиться з цим твердженням. Можна сказати, що це завдання потрібно доручити носіям мови, які є активними гравцями. Перекладач обов'язково повинен добре розбиратися в ігровій тематиці.

- Додаток не протестували. Трапляються розробники, які не вважають тестування гри чимось обов'язковим. Це призводить до того, що перекладена інформація не відповідає графічному і призначеному для користувача інтерфейсу і виходить за рамки відведених полів під текст. Слід розуміти, що після перекладу змінюється довжина фраз і пропозицій.

- Не враховуються культурні відмінності. Справа в тому, що ринок ігор в кожній країні має свою специфіку. І деякі ігри будуть недоречними для якоїсь держави.

- Складно управляти вмістом перекладу. Бувають ситуації, коли програмісти погано організували взаємодію файлів різних форматів. Як наслідок - переклад різних типів інформації просто не відповідає один одному, або просто відбувається її дублювання. Це негативно позначається на якості і збільшує час роботи над перекладом.

- Локалізацію проводять на завершальному етапі. Оскільки більшість розробників переконані, що цю процедуру слід здійснювати на фінальному етапі.

У теорії і практиці перекладу часто використовується термін «локалізація», так як переклад розглядається не тільки як процес, але і як результат - продукт процесу перекладу. Текст перекладу створюється для носіїв іншої мови і культури. Отже, при здійсненні переказу завжди враховуються національно-специфічні особливості цільової аудиторії. Локалізація програмного забезпечення - новий напрямок технічного перекладу. Питання локалізації програмного забезпечення обговорюються в роботах А. Соловйової, А. Семенова, Б. Есселінка, Е. Піма, Т. Фернандеса, Р. Спрунга.

Так, А. Соловйова визначає локалізацію програмного забезпечення як «адаптацію програмного забезпечення таким чином, щоб його могли використовувати користувачі, які розмовляють іншими мовами, відповідно до особливостей, прийнятими в їх країнах» [86].

Основним завданням локалізації програмного забезпечення займаються фахівці різного профілю: технічні перекладачі, укладачі технічної документації, розробники и тестувальники. Існують лінгвістичні труднощі при локалізації програмного забезпечення. Серед основних ті, які виникають в процесі локалізації, виділяють відсутність контексту, використання без еквівалентної лексики і термінології.

При локалізації програмного забезпечення перекладачі часто стикаються з проблемою відсутності контексту. Труднощі виникають при перекладі багатозначних слів, які можуть мати різні значення навіть в рамках однієї сфери застосування - області інформаційних технологій. Наприклад, *line* - рядок (програми) або лінія (модельний ряд програмних і / або апаратних продуктів); *picture* - зображення, малюнок або шаблон, зразок; Ще один

приклад. search term - іменник ( «умова пошуку») або команда ( «знайти термін»). Необхідно знати контекст вживання цього виразу.

Локалізація програмного забезпечення - відносно молода індустрія, яка динамічно розвивається, завдяки якій у міру розробок нових програмних продуктів і розширення їх функціоналу, в мові з'являється нова термінологія. В процесі перекладачам доводиться вирішувати задачу перекладу термінів, які ще не мають еквівалентів в мові перекладу. У цьому випадку перекладач зазвичай використовує прийом транскрибування і таким чином вводить новий термін в мову перекладу.

Термінологія в області інформаційних технологій широко запозичується з англійської мови - мови, на якому створюється програмне забезпечення. У великих корпорацій існують термінологічні бази, доступні в режимі онлайн. Однією з найвідоміших багатомовних термінологічних баз є електронний словник термінів компанії «Microsoft». Однак, на жаль, єдиних стандартизованих варіантів перекладу термінів програмного забезпечення не існує в зв'язку з функціональної різноманітності програмних продуктів [86].

Інформаційне середовище сучасного світу універсальне і не залежить від національності, культурних переваг і віросповідання користувачів. Проте в процесі локалізації програмного забезпечення спостерігаються проблеми культурологічного характеру.

У більшості країн світу використовується метрична система вимірювань. Однак в США і Великобританії температура вимірюється в градусах Фаренгейта; довжина і відстань - в футах, дюймах, ярдах і милях; вага - в унціях, Стоун і фунтах; обсяг - в барелях, пінтах, галонах. В процесі локалізації програмного забезпечення проводиться перетворення англійської системи заходів в метричну систему вимірювань. Розбіжності в позначенні будь-якого показника можуть викликати труднощі технічного характеру,

наприклад, проблема коректного розміщення перекладеного тексту всередині елементів призначеного для користувача інтерфейсу.

Існують також відмінності в форматі написання поштової адреси та імені відправника або одержувача. У Великобританії виглядає наступним чином: ім'я одержувача, номер будинку, назва вулиці, назва міста, індекс, назва країни. В Україні - ім'я одержувача, назва вулиці, номер будинку, номер квартири, назва міста, назва країни, індекс. Ці відмінності враховуються при адаптації програмного забезпечення, призначеного для роздруківки поштових бланків та внесення в них інформації про адресу і імені відправника або одержувача. У різних регіонах світу використовуються різні формати позначення дати і часу.

Підсистема програмного забезпечення, що відповідає за відображення дати, повинна слідувати стандарту Григоріанського календаря. Однак інтерфейси можуть використовувати регіональний формат позначення дати і часу, наприклад, ісламський календар. В цьому випадку необхідно переводити дату і час з міжнародного формату в регіональний. Числові формати в різних країнах також відрізняються. Тисячі можуть розділятися точками, комами або пробілами. Ці відмінності враховуються в процесі локалізації програмного забезпечення. Багато кольору мають своє значення в кожній культурі. Наприклад, в країнах Західної Європи червоний - це сигнал тривоги, білий - чистоти, чорний означає морок, а зелений - гроші і зростання. В Азії червоний передає радість, білий - траур, а чорний - щастя. В арабських країнах зелений є священним кольором.

Якщо при розробці програмного забезпечення використовується колір, його значення має бути враховано при локалізації для інших культур. Звук як елемент, наприклад, звуковий сигнал, що означає помилку, може бути доречний і сприйнятий правильно в США, але такий же звук у азійських користувачів може бути сприйнятий як неповага до колег, які працюють поруч в невеликому за розміром приміщенні. Музичний контент, якщо такий

використовувався при розробці, вивчається на предмет доцільності використання в інших культурах і правильності його сприйняття [86].

У різних культурах перегляд сторінки відбувається по-різному. Це залежить від способу подання інформації. У мовах, утворених від латинського, інформація може надаватися зліва направо. Арабське письмо і іврит читаються справа наліво. Текст на японській мові зазвичай відображається в стовпчик зверху вниз, з лініями справа наліво. Тому в програмному забезпеченні, орієнтованому на західноєвропейські країни, найважливіший об'єкт буде знаходитися в лівому верхньому кутку, призначеного для користувача інтерфейсу, в той час як в програмне забезпечення, призначеному для країн Східної Азії, арабських країн та Ізраїлю, - в правому верхньому куті.

## Висновки до 1 розділу

Серед прикладних питань мовознавства на перший план вийшли завдання комп'ютерної обробки усних та письмових текстів, упровадження методів дослідження й опис мовних процесів. Особлива роль у цьому відводиться саме прикладній лінгвістиці, що охоплює питання автоматичного (машинного) перекладу, лінгвістичного забезпечення інтелектуальних систем, створення інформаційних мов, автоматичного аналізу (розпізнавання) та автоматичного синтезу тексту, комп'ютеризації тощо.

Появу комп'ютерної лінгвістики спричинила потреба суспільства в нових оперативних способах опрацювання мовної інформації, зокрема необхідність створення систем машинного перекладу, в основу яких покладено формальні аналоги мови.

У першому розділі було досліджено основні напрямки в галузі прикладної лінгвістиці та проаналізовано використання хмарних технологій, можливості їх застосування, використання комп'ютерних засобів, гаджетів для розпізнавання та перекладу людської мови, а також основні поняття локалізації при перекладі.

Лінгвістичні аспекти прикладної лінгвістики щодо комп'ютерного розпізнавання людської мови мають особливості та безпосереднє відношення до проблем штучного інтелекту, вирішення яких потребує комплексних зусиль дослідників різних наук. Такий напрямок, як розпізнавання і синтез звукової мови набуває стрімкого розвитку. Неминуче виникають помилки розпізнавання, які виправляються автоматичними методами на основі словників і морфологічних моделей.

Обмеження застосування систем розпізнавання мови в рамках найбільш традиційних додатків дозволяють зробити висновок про необхідність пошуку потенційно нових рішень в області розпізнавання мови. У найближче

десятиліття завдання розпізнавання і розуміння природної мови незалежно від мови і диктора буде займати центральне місце в мовних технологіях.

Слід визнати, що представлені на сьогоднішній день на українському ринку системи розпізнавання мови або не дозволяють в повній мірі вирішувати всі завдання організації інтерактивних голосових сервісів, або не дозволяють робити цього з належною якістю.

Виходячи з вищевикладеного щодо локалізації при перекладі можна прийти до висновку, що програмне забезпечення на технічному, лінгвістичному і культурологічному рівнях - складний процес, в ході здійснення якого перед перекладачем стоїть ряд завдань, від вирішення яких залежить успіх та розвиток програмного продукту.

## РОЗДІЛ 2.

### ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЛІНГВІСТИЦІ ТА ПЕРЕКЛАД

#### 2.1 Машинний переклад та його особливості

Питання про можливість заміни людини машиною і створення штучного інтелекту залишається дотепер відкритим і становить інтерес для представників багатьох галузей діяльності людини.

Богуславський І. Н. визначає машинний переклад як одну з популярних тем дослідження штучного інтелекту. [9]

В Україні проблемами штучного інтелекту активно займаються науковці Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Інституту проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України, який із 1995 року видає журнал «Штучний інтелект», Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», національного університету радіоелектроніки (кафедра штучного інтелекту), Львівського національного політехнічного університету та інших наукових установ. Багато розробок учених Інституту проблем штучного інтелекту належать до пріоритетних напрямів науки та інноваційної діяльності. Вони виконуються, зокрема, у межах цільової науково-технічної програми НАН України «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави».

Процес перекладу текстів (письмових, а в ідеалі і усних) з однієї природної мови на іншу здійснюється за допомогою спеціальних комп'ютерних програм.

Машинний переклад вперше на практиці передбачив Ч. Беббідж, який у першій половині 19 століття працював над проектом цифрової аналітичної машини - механічного прототипу електронних цифрових обчислювальних машин.



Перші патенти на створення перекладацьких машин було видано у середині 30-х років минулого століття. Ідея науковця з Західної Європи полягала у створенні автоматичного двомовного словника на основі перфострічки, але проект росіянина П. Троянського був детальнішим. Винайдений ним пристрій включав двомовний словник, здатний оперувати граматичними особливостями за принципом мови есперанто. Система поділялася на три стадії. Спочатку носій мови мав розподілити слова за їх логічними формами та синтаксичними функціями. Потім машина мала виконати переклад на потрібну мову, а носій – відредагувати отриманий матеріал.

Сьогодні машинний переклад є однією з найпопулярніших сфер використання персональних комп'ютерів. Переклад текстів на англійську мову за допомогою комп'ютера вперше був продемонстрований у 1954 р. у Джорджтауні групою дослідників під керівництвом професора Л. Достерта. А перше промислове використання машинного перекладу сталося в 60-і роки: на базі військово-повітряних сил США “Райт-Паттерсон” джорджтаунська система перекладала на англійську мову заголовки статей радянських наукових журналів.

Система машинного перекладу “SYSTRAN” була розроблена у 70-і роки ХХ століття, що перекладала технічну документацію за програмою космічного польоту “Союз-Аполлон”, а тепер працює в Комісії ЄС. Багато великих фірм, такі як, наприклад, Siemens, розробляли системи машинного перекладу для власних потреб, а науково-технічні матеріали, які підлягали подальшому перекладу, писалися на спеціально розробленій спрощеній мові [29].

Перша радянська комерційна система англо-російського перекладу була розроблена в Санкт-Петербурзі в 1989 році і називалася “Multis”. Пізніше програмісти, які працювали над нею, створили власну фірму - “Промт” та трансформували “Multis” у такі системи, як “Promt” і “Stylus”. Конкуренцію

цим системам складають “Сократ” московської фірми “ІТ” та ПАРС харківської фірми.

В Україні в 1996 році фірма “Медиком” розробила систему російсько-українського перекладу “RUMP”, що використовується у Верховній Раді, Кабінеті Міністрів, Адміністрації Президента, у навчальних закладах і науководослідних інститутах. Перша у світі система англо-українського перекладу - “ПАРСУ” була розроблена фірмою “Лінгвістика 93” у 1996 році.

Історично першими стали розроблятися двомовні системи автоматичного перекладу, тобто такі, у яких заздалегідь були задані вхідна та вихідна мови. Згодом стали з’являтися багатомовні системи, до яких належать і ті, що здатні перекладати лише між двома мовами, але в обох напрямках [32].

Нові технології здатні значною мірою спростити та прискорити роботу перекладача без втрати належної якості перекладацького продукту, що дозволяє перекладачам заробляти більше та краще відповідати вимогам замовників. У той же час у нашій країні практично відсутні науково обґрунтовані методики навчання перекладу із застосуванням систем машинного перекладу, а тому це питання потребує побудову відповідної методики [1].

За останні роки на ринку програмного забезпечення з’явилося кілька десятків програм машинного перекладу текстів з одної мови іншою [20].

Програми перекладу, системи машинного перекладу, з’явилися у відповідь на потреби користувачів в оперативному перекладі різної комерційної, технічної або Інтернет-інформації, яка подана в електронному вигляді. Крім перекладу з іноземних мов, важливе значення має переклад з української (російської) мови іншими мовами, зокрема англійською.

Ідея машинного перекладу стимулювала розвиток досліджень в теоретичному і прикладному мовознавстві в усьому світі. З’явилися теорії формальних граматики, велика увага стала приділятися моделюванню мови та

окремим її аспектам, мовної та розумової діяльності, питанням мовної форми і кількісних розподілів лінгвістичних явищ.

Виникли нові напрямки лінгвістичної науки - обчислювальна, математична, інженерна, статистична, алгоритмічна лінгвістика і ряд інших галузей прикладного і теоретичного мовознавства [19].

Протягом останніх років в багатьох країнах світу були відкриті відділення прикладної лінгвістики і машинного перекладу. Дослідження і розробки з машинного перекладу розгорнулися також у Франції, Англії, США, Канаді, Італії, Німеччині, Японії, Нідерландах, Болгарії, Угорщині та інших країнах, а також в міжнародних організаціях, де великий обсяг переказів з різних мов. В даний час дослідження по МП ведуться і в таких країнах, як Малайзія, Саудівська Аравія, Іран та інші [65].

Одними з найбільш відомих програм машинного перекладу на ринку України є STILUS, ПАРС, Language Master. Ці програми - WINDOWS-додатки, які підтримують технологію Drag&Drop, OLE-автоматизацію, мають оперативну довідкову систему, графічне та діалогове налаштування, а також інші елементи управління вікнами та опціями, що робить ці програми справді популярними серед користувачів [54].

Критерії, за якими порівнювались вказані вище програмні продукти:

- Інсталяція/деінсталяція - характеризує можливість установки та знищення програм машинного перекладу з комп'ютера користувача.
- Швидкість перекладу визначає, наскільки швидко можуть бути перекладені текстові документи великих розмірів;
- Кількість неперекладених слів характеризує словники, які супроводжують програми машинного перекладу;
- Якість перекладу визначає граматичну коректність перекладу;

- Зручність настройки програми та словників визначає дружельобність інтерфейсу користувача;
- Використання у мережі засвідчує можливість застосування програми перекладача для колективної роботи;
- Документація дозволяє отримати первісні поняття та теоретичні знання про програму;
- Робота з Web-браузером дає можливість виконувати оперативний переклад Web-сторінок [17].

Форми організації взаємодії ЕОМ і людини при машинному перекладі:

- з постредагуванням: вихідний текст переробляється машиною, а людина- редактор виправляє результат;
- з передредагуванням: людина пристосовує текст до обробки машиною (усуває можливі неоднозначні прочитання, спрощує і розмічає текст), після чого починається програмна обробка;
- з інтерредагуванням: людина втручається в роботу системи перекладу;
- змішані системи (наприклад, одночасно з перед- і постредагуванням);
- автоматизований переклад.

Аналізуючи програми машинного перекладу, можна сказати, що вимоги до них не повинні бути такими ж, як і до переклада, який виконує людина.

Замість «машинний» іноді вживається слово автоматичний, що не впливає на зміст. Однак термін автоматизований переклад має зовсім інше значення - при ньому програма просто допомагає людині перекладати тексти.

Автоматизований переклад передбачає такі форми взаємодії:

Частково автоматизований переклад: наприклад, використання перекладачем-людиною комп'ютерних словників.

Системи з поділом праці: комп'ютер, який вміє перекладати тільки фрази жорстко заданої структури (але робить це так, щоб виправляти за ним не було потрібно).

В англomовній термінології також розрізняються терміни англ. machine translation, МТ (повністю автоматичний переклад) і англ. machine-aided або англ. machine-assisted translation (MAT) (автоматизований); якщо ж треба позначити і те, і інше, пишуть М (А) Т [33].

Існують два принципово різних підходи до побудови алгоритмів машинного перекладу: заснований на правилах (rule-based) і статистичний, або заснований на статистиці (statistics-based).

Перший підхід є традиційним і використовується більшістю розробників систем машинного перекладу (ПРОМТ в Україні, Росії, SYSTRAN у Франції, Linguatex в Німеччині та ін.) До другого типу відносяться популярний сервіс Yandex перекладач, перекладач Google, а також новий сервіс від АВВУУ.

Янковець А.В. стверджує, що статистичний машинний переклад - це різновид машинного перекладу тексту, заснований на порівнянні великих обсягів мовних пар. Мовні пари - це тексти на двох мовах.

Таким чином статистичний машинний переклад має властивість «самонавчання». Чим більше в розпорядженні є мовних пар і чим точніше вони відповідають один одному, тим краще результат статистичного машинного перекладу.

Під поняттям «статистичного машинного перекладу» мається на увазі загальний підхід до вирішення проблеми перекладу, який заснований на

пошуку найбільш ймовірного перекладу з використанням даних, отриманих з двомовної сукупності текстів. Двомовні парламентські звіти видаються в Канаді, Гонконгу та інших країнах; офіційні документи Європейського економічного співтовариства видаються на 11 мовах; а Організація об'єднаних націй публікує документи на декількох мовах. Як виявилось, ці матеріали являють собою безцінні ресурси для статистичного машинного перекладу [27].

Уже давно існує проблема адаптації імпортованих технологій до місцевих умов. Переважна більшість сучасної техніки розробляється в англійськомовних країнах, що, з одного боку, змушує користувачів хоча б поверхово орієнтуватися в англійській термінології, а з іншого - з'являється попит на професійне створення перекладів. Тому доречним тут виявляється прагнення інформаційної галузі механізувати більшу кількість людських умінь або, інакше кажучи, створити програми машинного перекладу рідною мовою.

Англійська мова утримує першість за кількістю перекладів нею, не поступаючись іспанській, за якою йде німецька. З англійської ж здійснюється ледве не кожен другий переклад у світі. Як латина залишилася міжнародною мовою медиків та біологів, так англійська мова заслужено претендує на довічне домінування у комп'ютерній галузі [2].

Перше покоління систем машинного перекладу базувалося на алгоритмах послідовного перекладу "слово за словом", "фраза за фразою". Можливості таких систем визначалися доступними розмірами словників, що прямо залежали від обсягу пам'яті комп'ютера. Переклад тексту здійснювався окремими реченнями, значеннєві зв'язки між якими не враховувалися. Такі системи називають системами прямого перекладу. На зміну їм згодом прийшли системи наступних поколінь, у яких переклад від мови до мови здійснювався на рівні синтаксичних структур. В алгоритмах перекладу використовувався набір операцій, що дозволяв шляхом аналізу перекладного речення побудувати його синтаксичну структуру за правилами граматики мови вхідного речення (так само, як вчать дітей мові в середній школі), а потім

перетворити її в синтаксичну структуру вихідного речення і синтезувати вихідне речення, підставляючи потрібні слова зі словника. Такі системи називаються Т-системами (Т - від англійського слова "transfer - перетворення") [22].

Перші комерційні продукти машинного перекладу, що знайшли практичне втілення, з'явилися в середині 80-х рр. Вони були реалізовані на персональних комп'ютерах і були системами прямого перекладу, можливості яких базувалися на величезних (у порівнянні з першими системами) словниках, а не на вмінні аналізувати і синтезувати тексти.

Історія машинного перекладу нараховує не більше 50 років. За цей час змінилося кілька поколінь систем машинного перекладу - від перших програм, що використовували обмежені ресурси універсальних комп'ютерів першого покоління до сучасних комерційних продуктів, що використовують могутні ресурси серверів і персональних комп'ютерів, включаючи ПК, у яких можна розміщувати кишенькові словники, а також комп'ютерні мережі [39].

Виходячи з результатів перекладання тексту та його відповідності початковому варіанту, програми машинного перекладу поділяють на три категорії:

- цілком автоматичний переклад;
- автоматизований машинний переклад за участю людини;
- переклад, здійснюваний людиною з використанням комп'ютера.

Програми машинного перекладу першої з названих категорій є справою далекого майбутнього, оскільки в загальному вигляді не вирішені проблеми автоматичного розуміння, перекладу і синтезу текстів.

Програмами другої категорії розробники називають МТ-програми (від Machine translation - машинний переклад). Автоматизований (за участю

людини) машинний переклад можливий тільки в умовах штучно обмеженої як за словниковим запасом, так і за граматиною, мови.

Як успішний проект МТ-програми, завжди називають німецьку систему Метео, що виконує переклад метеопрогнозів з французької мови на англійську і навпаки.

До МТ-програм належать і продукти машинного перекладу фірми PROMT, згадані вище, у тому числі програми для перегляда вмісту Web-сторінок у мережі інтернет з метою пошуку потрібного документа.

ТМ-програму (від translation memory - пам'ять перекладу застосовують професійні перекладачі, що усвідомили вираш від автоматизації їхньої роботи за допомогою комп'ютерів. Основу ТМ-програм складають спеціалізовані словники, що відповідають тематиці перекладного тексту. При перекладі використовуються конструкції та значення слів і стійких словосполучень, обрані професійним перекладачем і занесені в словникові системи, а отриманий текст піддається інтенсивному редагуванню. Словники і вже перекладені фрагменти текстів, що запам'ятовуються в ТМ-системі, можуть бути повторно використані у великих колективних проектах, ними можна обмінюватися. Тому ТМ-системи - важливий засіб автоматизації праці професійних перекладачів.

Часто ТМ-програми використовують у сполученні з МТ-програмами. Найпопулярнішим у світі ТМ-інструментарієм є Translation's Workbench фірми Trados (для стислості його часто називають Trados).

Сучасні досягнення в галузі обчислювальної техніки, інформаційних технологій та технологій телекомунікацій дозволяють висувати на перспективу практичні завдання пошуку і вибору необхідної інформації, представленої на різних мовах, з різних джерел, що перебувають в корпоративній та глобальній інформаційно-телекомунікаційній мережах.

Як правило, в програмах машинного перекладу мають потребу:



- звичайні користувачі ПК, які використовують машинні словники;
- фахівці у предметних галузях (бізнесмени, адміністратори, інженери),

котрі погано володіють граматиною іноземної мови, але непогано знають термінологію і бажають в оперативному автоматичному перекладі отримати просто читабельні тексти;

- оператори-перекладачі, які спеціалізуються в цій галузі.

Звичайно, безглуздо вимагати, аби програма машинного перекладу видавала повноцінний літературний текст, адже навіть після спілкування з живою людиною редакторів є над чим попрацювати. В особливих випадках приблизно 10 % оброблюваної інформації потребує заглядання в словники-довідники та консультацій з фахівцями [4].

Велике значення сьогодні слід приділити проблемі створення граматичних довідників. Це є зручнішим, адже кількість слів у мові складає кілька десятків тисяч, а граматичних форм - усього декілька сотень. У цих же довідниках повинні міститися і службові частини мови, як-от: сполучники, прийменники, займенники, префікси, суфікси, закінчення, частки, артиклі тощо. Можливо, доцільним буде ще додати мінімум загальноживаних значеннєвих слів (швидше за все дієслів).

Потрібно також врахувати таку важливу категорію слів та словосполучень, як імена і назви, що перекладаються за досить своєрідними правилами.

Доцільною є така побудова словника: довідники початкової та цільової мови і таблиця відповідності, у якій пропонуються варіанти перекладу мовних конструкцій [15].

На сьогоднішній день існують такі програми машинного перекладу: "Віста Текнолоджіз" і "Адвентіс", ПРОМТ, "Медіа Лінгва".

Продукт Retrans Vista фірми "Віста технолоджіз" призначений для автоматизованого перекладу текстів з української мови на англійську і навпаки. У ньому використані оригінальні алгоритми стиснення словникових баз і пошуку перекладних еквівалентів, що дозволяють транслювати "на лету" не тільки фрагменти тексту, імпортовані з текстового редактора MS Word, але і Web-сторінки.

У словниках Retrans Vista зберігаються мільйони понять, до яких належать не тільки традиційні стійкі фразеологічні звороти, але, насамперед, словосполучення, використовувані в повсякденній мові. Крім того, є програма концептуального аналізу, що автоматично виділяє з тексту нові словосполучення і включає їх у словник. Основні словники системи Retrans Vista містять терміни і фразеологічні одиниці з природничих і технічних наук, економіки, бізнесу та політики [25].

Фірма PROMT розробила і поставляє інтернет-перекладач PROMT Internet Translation Server, що забезпечує переклад "на лету" Web-сторінок, запитів до пошукових систем чи до баз даних, представлених в інтернеті.

Для корпоративних мереж багатонаціональних корпорацій фірма PROMT пропонує аналогічний продукт PROMT Internet Server.

Модуль перекладу PROMT Internet вбудовується в браузер Microsoft Internet Explorer, утворюючи засіб для синхронного перекладу Web-сторінок Web View. При цьому можна встановлювати для перекладу різні мовні пари: англійська - російська; англійська - німецька; англійська - іспанська; французька - англійська; французька - німецька. Безкоштовний онлайн-перекладач PROMT є доступним в інтернеті. PROMT Internet Translator Server встановлений на пошуковій системі Voila, що належить оператору France Telecom [32].

Портативний автоматизований переклад в режимі реального часу має ряд практичних застосувань і переваг:

- *мобілізація людського перекладу*: люди-перекладачі можуть використовувати мобільні засоби будь-коли і будь-де. Більше не доводиться працювати на комп'ютерних програмах, щоб здійснювати переклад.
- *подорожі*: в режимі реального часу мобільний переклад може допомогти людям бути зрозумілими і зрозуміти інших, під час візиту іноземної країни.
- *бізнес-мережа*: проведення дискусій з (потенційними) іноземними клієнтами за допомогою мобільного перекладу економить час і фінанси. У режимі реального часу мобільний переклад є набагато дешевшою альтернативою багатомовним колл-центрам, де працюють люди-перекладачі.
- *глобалізація соціальних мереж*: мобільний переклад дозволяє спілкуватися в чаті і обмінюватися текстовими повідомленнями з друзями на міжнародному рівні. Нових друзів можна віднайти шляхом подолання мовного бар'єру.
- *вивчення іноземної мови*: Вивчення іноземної мови може бути простіше і дешевше завдяки мобільним пристроям. Статистичні дані показують, що більшість студентів мають мобільні телефони, і вважають, що вивчення іноземної мови за допомогою мобільного телефону виявляється дешевшим, ніж за допомогою ПК. Крім того, мобільність (легкість і невеликий розмір) телефонів робить його зручним інструментом для вивчення іноземної мови; учні можуть навчатися за межами класної кімнати будь-де і найбільш зручний для них час [6].

Успіхи мобільних технологій і надання послуг машинного перекладу допомогли зменшити або навіть усунути деякі з недоліків мобільного перекладу, такі як зменшений розмір екрану мобільного пристрою, набір тексту одним пальцем тощо. Нові портативні пристрої оснащені QWERTY клавіатурою або сенсорним екраном, а також мають функцію розпізнавання

рукописного тексту, яка значно підвищує швидкість набору тексту. Після 2006 року більшість нових мобільних телефонів і пристроїв оснащувалися великими екранами з великою роздільною здатністю. Завдяки цьому користувач отримав досить видимий простір для читання / запису великих текстів. У 2011 році компанія myLanguage через мобільний додаток Voce запропонувала так звану технологію гібридного перекладу, через яка базується в значній мірі на мовних даних .

У вересні 2016 року дослідницька група Google оголосила про розробку системи переказу GNMT. Google Перекладач почав використовувати нейронний машинний переклад (NMT) замість колишніх статистичних методів (SMT), які використовувалися з 2007 року всередині власної закритої SMT системи.

Нейронний машинний переклад Google (GNMT) - це система нейронного машинного перекладу (NMT), розроблена компанією Google, яка використовує штучну нейронну мережу для підвищення швидкості і якості перекладу в Google Перекладачі. GNMT підвищує якість перекладу, застосовуючи метод машинного перекладу що базується на прикладах (EBMT), в якому система "навчається на мільйонах прикладів". GNMT здатна перекладати речення в цілому, а не частинами. GNMT здатна виконувати інтерлінгвальний машинний переклад, кодуючи семантику речення замість того, щоб запам'ятовувати переклади окремих фраз [16].

Система NMT всередині Google Перекладача використовує велику штучну нейронну мережу. GNMT покращує якість перекладу, використовуючи більш широкий контекст для виведення найбільш якісного перекладу. Потім результат перебудовується і пристосовується для відповідності граматиці людської мови. GNMT не створила свою внутрішню універсальну мову, а скоріше прагнула знайти спільне між багатьма мовами. Новий механізм перекладу був включений в обидві сторони для дев'яти мов: англійської, французької, німецької, іспанської, португальської, китайської,

японської, корейської та турецького, російської, хінді і в'єтнамської. За допомогою спільноти Google Перекладача була додана підтримка іврити та арабської мови. Далі в кінці квітня 2017 року було додано підтримку дев'яти індійських мов, а саме: хінді, бенгалі, маратхі, гуджараті, пенджабі, тамільської, телугу, малайлам і каннада.

Стверджується, що система GNMT краще попереднього варіанту Google Перекладача тим, що вона може виконувати "прямий переклад", тобто перекладати з однієї мови на іншу безпосередньо. Раніше Google Перекладач спочатку перекладав з початкової мови на англійську, а потім з англійської на кінцеву мову замість прямого перекладу з однієї мови на іншу.

Найбільш маловідомою але цікавою для українських користувачів на сьогоднішній день є служба "Перекладач Azure». Перекладач - це хмарна служба машинного перекладу, яка входить в сімейство когнітивних інтерфейсів API Azure Cognitive Services для створення інтелектуальних додатків. Служба Translator легко інтегрується в додатки, веб-сайти, інструменти та рішення. Рішення дозволяє додавати багатомовну взаємодію з користувачем більш ніж на 70 мовах. Службу можна використовувати на будь-якій апаратній платформі з будь-якою операційною системою для перекладу текстів [80].

Translator використовується в різних продуктах і службах корпорації Майкрософт, а також в додатках і робочих процесах тисяч міжнародних компаній. Завдяки цьому цільовий вміст досягає своєї аудиторії у всьому світі.

Крім того, служба Azure "Мова" дозволяє перекладати мову з використанням Перекладача. Служба "Мова" об'єднує функціональні можливості API Перекладу мови і Користувальницької служби "Мова" в єдину і повністю настроюється службу.

Перекладач надає багатомовну підтримку для перекладу текстів, транслітерації, розпізнавання мови і словників.

Нейронний машинний переклад (NMT) - це новий стандарт високоякісних машинних перекладів на базі ШІ. Він замінює застарілу технологію статистичного машинного перекладу (SMT), яка досягла вершини якості в середині 2010-х років.

NMT забезпечує найкращі переклади, ніж SMT, не тільки з точки зору оцінки якості перекладу, а й тому, що вони будуть звучати більш вільно і природно. Секрет такого поліпшення криється в тому, що технологія NMT використовує для перекладу слів контекст всього пропозиції. SMT брав безпосередній контекст кількох слів до і після кожного слова.

Моделі NMT лежать в основі API. Єдиною помітною відмінністю є поліпшення якості перекладу, особливо для таких мов, як китайська, японська та арабська.

Хоча концепції технології машинного перекладу та інтерфейси для її використання відносно прості, наука та технології, що стоять за нею, надзвичайно складні і об'єднують кілька передових технологій, зокрема, глибоке навчання (штучний інтелект), великі дані, лінгвістику, хмарні обчислення та веб-API.

З початку 2010-х років нова технологія штучного інтелекту, глибокі нейронні мережі (вона ж глибоке навчання), дозволила технології розпізнавання мови досягти рівня якості, що дозволило команді Microsoft Translator поєднати розпізнавання мови з основною технологією перекладу тексту для запуску нової технологія перекладу мовлення.

Історично основним методом машинного навчання, що застосовувався в галузі, був Статистичний машинний переклад (SMT). SMT використовує вдосконалений статистичний аналіз, щоб оцінити найкращі можливі переклади слова, враховуючи контекст кількох слів. SMT використовується з середини 2000-х років усіма основними постачальниками послуг перекладу, включаючи Microsoft.

Поява нейронного машинного перекладу (NMT) спричинила радикальний зсув у технології перекладу, що призвело до набагато якісніших перекладів. Ця технологія перекладу почала застосовуватися для користувачів та розробників у другій половині 2016 року [38].

Технології перекладу SMT, і NMT мають два спільні елементи:

- Для навчання обох систем потрібен великий обсяг перекладеного людиною вмісту (до мільйона перекладених речень).
- Вони не виступають двомовними словниками, перекладаючи слова на основі списку потенційних перекладів, а перекладають, виходячи з контексту слова, яке використовується в реченні.

Translator використовується групами Microsoft з 2007 р. І доступний як API для клієнтів з 2011 р. Він інтегрований між командами з локалізації, підтримки та спілкування в Інтернеті (наприклад, у блозі Windows). Ця ж послуга також доступна без додаткових витрат із відомих продуктів Microsoft, таких як Bing, Cortana, Microsoft Edge, Office, SharePoint, Skype та Yammer.

Перекладач може бути використаний у веб- або клієнтських програмах на будь-якій апаратній платформі та в будь-якій операційній системі для виконання перекладу мови та інших операцій, пов'язаних з мовою, таких як виявлення мови, перетворення тексту в мову або словник.

Застосовуючи галузеву стандартну технологію REST, розробник надсилає вихідний текст (або аудіо для перекладу мови) службі з параметром, що вказує цільову мову, а служба повертає перекладений текст для використання клієнтом або веб-програмою.

Для перекладу тексту використовуються дві основні технології: застаріла - статистичний машинний переклад (SMT), та технологія нового покоління - нейронний машинний переклад (NMT).

Реалізація перекладачем статистичного машинного перекладу (SMT) базується на дослідженні, що проводиться в Microsoft на природничих мовах, яке тривало більше десяти років. Замість того, щоб писати власноруч створені правила перекладу між мовами, сучасні системи перекладу підходять до перекладу як до проблеми вивчення перетворення тексту між мовами з існуючих людських перекладів та використання останніх досягнень прикладної статистики та машинного навчання.

Так звані "паралельні корпуси" виступають як сучасний продукт Rosetta Stone у величезних пропорціях, забезпечуючи переклади слів, фраз та ідіоматики у контексті багатьох мовних пар та доменів. Методи статистичного моделювання та ефективні алгоритми допомагають комп'ютеру вирішити проблему розшифровки (виявлення відповідності між вихідною та цільовою мовою в навчальних даних) та декодування (пошук найкращого перекладу нового вхідного речення). Перекладач об'єднує силу статистичних методів з лінгвістичною інформацією, щоб створити моделі, які краще узагальнюють та ведуть до більш зрозумілих перекладів.

Завдяки такому підходу, який не покладається на словники чи граматичні правила, він забезпечує найкращі переклади фраз, де він може використовувати контекст навколо даного слова на відміну від спроб виконувати переклади окремих слів.

Custom Translator дозволяє створювати нейронні системи перекладу, які розуміють особливу термінологію бізнесу і галузі. Налаштовані системи перекладу можуть інтегруватися з існуючими додатками, робочими процесами і веб-сайтами [54].

Використовуючи масштаби та потужність суперкомп'ютера III від Microsoft, зокрема Microsoft Cognitive Toolkit, Translator тепер пропонує переклад на основі нейронної мережі (LSTM), що дозволяє нове десятиліття покращувати якість перекладу.



Завдяки такому підходу переклад враховуватиме повне речення на відміну від лише кількох слів, що розсуваються у вікні, що використовує технологія SMT, і даватиме більш якісні людиною переклади.

На основі навчання нейронних мереж кожне слово кодується вздовж 500-вимірного вектора, що представляє його унікальні характеристики в межах певної мовної пари (наприклад, англійської та китайської). На основі мовних пар, що використовуються для навчання, нейронна мережа самостійно визначає, якими мають бути ці виміри. Вони можуть кодувати прості поняття, такі як стать (жіночий, чоловічий, нейтральний), рівень ввічливості (жаргон, випадковий, письмовий, офіційний тощо), тип слова (дієслово, іменник тощо), а також будь-які інші неочевидні характеристики як впливає з навчальних даних.

## 2.2 Типологія труднощів машинного перекладу

Розширення міжнародних зв'язків, спричинене становленням самостійної держави, створює певні проблеми. Потоки новин і технологічних інновацій надходять до нас іноземними мовами, а незадовільні швидкість та якість перекладу надто часто змушують сприймати їх в оригінальному іншомовному поданні й трактуванні. Підприємливі, енергійні, освічені люди просто змушені вдаватися до набутків більш успішних націй, лишаючи вітчизняні цінності для хатнього вжитку [13].

Стрімкий розвиток високих технологій, тотальна інформатизація і комп'ютеризація трансформують соціальну, економічну, політичну та духовну сферу сучасного суспільства. На сьогоднішній день Сфера штучного інтелекту стала розвиватися після виникнення комп'ютерів. Машинний переклад - це цілий спектр технологій, що швидко розвиваються і мають широке поле застосування.

Однією з можливостей подолання мовного бар'єру у спілкуванні є застосування машинного перекладу як засобу підвищення продуктивності перекладацької праці. Але машинні перекладачі можуть бути лише підмогою в роботі фахівців різних профілів, і не можуть замінити людей-перекладачів. У першу чергу це пов'язано з тим, що в більшості випадків машинний перекладач не може зробити повністю адекватний переклад з однієї мови на іншу, й машинний переклад тексту дуже сильно поступається перекладу людиною, потребуючи подальшої доробки.

Переклад, зроблений комп'ютером, поки що далеко не ідеальний, але текст, отриманий в результаті роботи електронного перекладача, дозволяє в більшості випадків зрозуміти суть документа, який перекладався. Далі цей документ можна корегувати, маючи базові знання іноземної мови та добре орієнтуючись в предметній галузі, до якої належить інформація, що перекладається [24].

Одним зі способів комп'ютерного моделювання природної мови є системи машинного перекладу - комп'ютерні програми, які використовуються для перекладу інформації з однієї природної мови іншою.

Сучасні системи здійснюють переклад тексту з урахуванням морфологічних, синтаксичних та семантичних даних, втім якість перекладу не завжди є високою через граматичні та лексичні помилки [35].

Основні переваги систем машинного перекладу:

- *Час.* Коли час є вирішальним фактором, машинний переклад може врятувати цілий день або навіть більше, адже не доведеться витратити багато годин на використання словників, щоб перекладати слова. Замість цього, програмне забезпечення може швидко перекладати вміст і забезпечити якісний переклад користувачеві практично миттєво. Швидкість машинного перекладу у будь-якому разі є вищою, аніж переклад виконаний людиною. Середньостатистичний перекладач здатний перекладати близько 2000 слів на день. Звісно, що для швидкого виконання перекладу до певного перекладацького проекту може бути залучена ціла низка перекладачів, однак навіть таке прискорення навряд чи перевершить швидкісні показники системи машинного перекладу, яка може генерувати тисячі слів в хвилину. Слід зазначити, що переклад, виконаний системою машинного перекладу не можна назвати кінцевим продуктом, адже він потребує постредагування, але в деяких випадках навіть такий переклад може бути досить корисним. До того, виконання машинного перекладу з постредагуванням здатне значно підвищити продуктивність перекладача.

- *Вартість.* Відносна дешевизна машинного перекладу - ще одна його важлива перевага. Вартість машинного перекладу є значно нижчою за вартість перекладу виконаного людиною. Левову частку вартості стандартних перекладів складає сплата праці перекладачів, у той час як основна стаття витрат при перекладі машинним способом припадає на виконання

постредагування, що значно заощаджує кошти замовників. На початковому етапі машинний переклад може виглядати як зайві інвестиції, але в довгостроковій перспективі це дуже незначні капіталовкладення порівняно із прибутками, які він приносить.

- *Адаптивність.* Системи машинного перекладу «запам'ятовують» основні терміни та фрази, які використовуються в певній галузі. Це призводить до дуже одноманітного перекладу всього тексту, що важче домогтися за умови виконання перекладу декількома перекладачами.

- *Конфіденційність.* Ще один фактор, що робить машинний переклад вигідним. Надавати конфіденційні дані перекладачеві може бути ризиковано, а при машинному перекладі інформація є повністю захищеною.

- *Широка спеціалізація.* Системи машинного перекладу, як правило, перекладають тексти з будь-якої мови будь-якою мовою, тому у цьому випадку повністю відсутня проблема спеціалізації певного перекладача.

Окрім того, можна виділити низку додаткових переваг використання систем машинного перекладу, а саме:

- можливість виконання пост-редагування такого перекладу людиною для поліпшення його якості;

- використання пам'яті перекладів з метою навчання системи машинного перекладу та запам'ятовування основних термінів для їх подальшого правильного вживання;

- можливість інтегрування систем машинного перекладу з хмарним системами автоматизації перекладу, що може виявитися максимально зручною та корисною комбінацією;

- висока зручність під час виконання перекладу веб-вмісту та різноманітних веб-сторінок.

У той же час, системи машинного перекладу мають і певні труднощі, а саме:

- Відсутність точності. Машинний переклад поки що не досяг того рівня розвитку, який дозволяв би створювати абсолютно точні переклади на регулярній основі. За останні 10 років ця технологія значно покращилася, але це, безумовно, ще не завершена робота. Тому навіть після редагування зміст тексту перекладу не завжди 100% відповідає змісту тексту оригіналу. Через те, що система машинного перекладу послуговується систематичними формальними правилами, вона не здатна зосередити увагу на контексті, подолати неоднозначності, а також не може скористатися досвідом або ментальним світоглядом, як це робить професійний перекладач.

- Обмежене використання. Оскільки вищезазначена точність є проблемою будь-якої системи машинного перекладу, існують певні типи текстів, які просто не можуть бути перекладені відповідним чином. Окрім того, якщо необхідно перекласти художній текст використовуючи машинний переклад іншою мовою, варто скористатися послугами команди перекладачів, аніж системою машинного перекладу. Найкраще використовувати машинний переклад за необхідності перекласти неймовірно великі за обсягом тексти, де необхідно відшукати основні терміни та ключові фрази.

Окрім того, якість перекладу, отриманого із застосуванням систем машинного перекладу може залежати від мовної пари або певної тематики. Так, деякі тематики краще перекладаються засобами машиного перекладу ніж інші, різні мовні пари по різному перекладаються різними системами машинного перекладу [42].

На додачу, системам машинного перекладу дуже важко впоратися зі сленгом, специфічною термінологією та різноманітними мовними нюансами [42].

Слід особливо відзначити те, що кількість переваг систем машинного перекладу є більшою за кількістю труднощів. Окрім того, розробники такого софту постійно переймаються проблемою забезпечення якості перекладу на виході і не можна не помітити, що останнім часом рівень якості машинного перекладу дійсно значно підвищився. Усе це дає змогу дійти до висновку, що машинний переклад є надзвичайно перспективним напрямком, який з великою вірогідністю продовжить активно розвиватися і надалі, а професійні перекладачі все частіше будуть використовувати його в своїй діяльності. Саме тому, машинний переклад потребує докладнішого вивчення.

Машинні словники мають велику трудомісткість і цінність. Дуже привабливий компромісний вихід - поступове наповнення словника на конкретному текстовому матеріалі шляхом напіваавтоматичного запам'ятовування незнайомих слів [8].

Саме для інформаційної галузі характерне найбільше утворення неологізмів, і перекладачу доводиться знаходити й утворювати їм відповідники, тобто займатися словотвором. Адже часто в нашій мові відсутній відповідник, скажімо, англійському слову через те, що в українській мові відсутнє ще саме тлумачення, процес, який слід виразити якимось одним словом. Відзначимо, що в більш розвинутих країнах існують фонди національних мов і навіть закони про однаковість перекладу неологізмів. Тобто система машинного перекладу повинна прагнути до джерел, відновлення, нарешті, до сайтів рідної мови.

Труднощі використання голосу в якості вхідного параметра полягає в фундаментальних відмінностях між людською мовою і більш традиційними формами введення інформації в комп'ютер. У той час як програми зазвичай розраховані на отримання точного і чітко певної відповіді при отриманні належного (і настільки ж точного) введення, то людський голос і вимовлені слова не є точними. Голос кожної людини індивідуальний, і ідентичні слова можуть мати різні значення, якщо говорити з різною інтонацією або в різних

контекстах. Для подолання цих труднощів було зроблено декілька спроб з різним ступенем успіху [41].

У нейронного машинного перекладу також є свої труднощі. «Універсальний» перекладач не завжди дає прийнятну якість і не може підтримувати специфічну термінологію. Щоб інтегрувати в свої процеси і застосовувати нейронні мережі для перекладу, потрібно мати наступні показники:

- *Наявність достатніх обсягів паралельних текстів* для того, щоб мати можливість навчати нейронну мережу. Часто у замовника їх просто мало або взагалі текстів з даної тематики не існує в природі. Вони можуть бути засекречені або знаходиться в стані не дуже придатному для автоматичної обробки.

Для створення моделі потрібна база, де міститься мінімум 100 млн. токенів (слововживань), а щоб отримати переклад більш-менш прийнятної якості - 500 млн. токенів. Далеко не кожна компанія володіє таким обсягом матеріалів.

- *Наявність механізму або алгоритмів автоматичної оцінки якості одержуваного результату.*
- *Достатні обчислювальні потужності.* «Універсальний» нейронний перекладач найчастіше не підходить за якістю, а щоб розгорнути свою приватну нейронну мережу, здатну забезпечити прийнятну якість і швидкість роботи, потрібно «маленьке хмара».

Тихоміров Б.І. вважає, що кожен замовник не готовий віддавати свій контент для перекладу в хмару з міркувань безпеки, конфіденційності [87].

## **Взаємодія комп'ютера і людини в процесі перекладу**

Технічні досягнення призвели до того, що у світі склалося особливе віртуальне середовище взаємодії людей за допомогою комп'ютера. У зв'язку із цим актуальними стають проблеми ефективної комунікації між людиною та комп'ютером які на даному етапі намагаються вирішити як комп'ютерні інженери, програмісти, так і лінгвісти всього світу [84].

Сучасне життя неможливо уявити без комп'ютера. На виробництві, у навчанні, на відпочинку ми звертаємось по допомогу до електронної обчислювальної машини (ЕОМ).

Персональні комп'ютери для жителів багатьох країн світу стали звичними домашніми апаратами, як, скажімо, телефон або телевізор. Це записник і довідник, бухгалтер і перекладач, домашній учитель і екскурсовод, кінотеатр, та засіб зв'язку.

Персональний комп'ютер допоможе нам купити квиток на поїзд чи літак, надіслати телеграму, замовити телефонну розмову, надрукувати текст тощо.

Останнім часом учені працюють над створенням комп'ютера, який може розуміти команди людини з голосу. Електронні схеми в комп'ютерах нового покоління подібні до будови мозку людини. Такі комп'ютери здатні самостійно навчатися. Вже в недалекому майбутньому користувач комп'ютера буде розмовляти з машиною своєю рідною мовою. А це означає, що комп'ютер стане ще доступнішим і значно простішим в управлінні.

Сучасний комп'ютер можна розглядати як інформаційну систему, яка в сучасному суспільстві стала таким же багатством, як нафта, газ, вугілля. Тому методи і способи обробки інформації сьогодні так само, як і переробка природних ресурсів, є технологією.



Легче назвати галузі чим почати перераховувати, де вони широко застосовуються.

У виробництві, наприклад, комп'ютери використовуються від проектування деталей до конструювання цілого виробу, його виробництва і продажу. Широко використовуються системи автоматизованого проектування архітектурних споруд: будівель, мостів, гребель. Дорогі експерименти в науці і техніці можна повністю замінити розрахунками на комп'ютері.

Музикантам він допомагає писати музику, художникам - створювати нові картини.

Зараз в кабінеті кожного фахівця є комп'ютер. Добрим і надійним помічником він став і для багатьох сімей. Він допомагає спілкуватися людям незалежно від відстані, дає можливість, навіть не виходячи з будинку, користуватися фондами великих бібліотек в різних країнах, використовувати комп'ютерні технології, вивчати нові науки і іноземні мови.

З його допомогою можна оплачувати комунальні послуги, придбавати авіа і залізничні квитки, замовляти товари в інтернет-магазинах.

Але ось коли комп'ютер виходить з ладу, це перетворюється на справжню неприємність для його користувача.

Науково-технічний прогрес вніс серйозні зміни в умови виробничої діяльності робітників розумової праці. Їх робота стала більш інтенсивною, напруженою, яка вимагає значних витрат розумової, емоційної і фізичної енергії.

Можна виділити наступні основні труднощі взаємодії людини з комп'ютерними системами.

- Гігієнічні, медичні труднощі, пов'язані зі шкідливим впливом комп'ютера на організм і нервову систему людини. З одного боку, постійно лунають попередження про неприпустимість тривалої роботи з комп'ютером.

З іншого боку, розробники комп'ютерних систем постійно удосконалюють засоби захисту організму користувачів.

- Висока ціна збоїв і помилок при експлуатації ЕОМ. Ця проблема ускладнюється поширенням «хакерських» жартів, коли заради пустощів і самоствердження розробляються все нові і нові "комп'ютерні віруси", здатні виводити з ладу комп'ютерні системи цілих організацій. Ця проблема з області етики.
- Швидка зміна поколінь ЕОМ, що викликає необхідність постійного пошуку більш досконалих комп'ютерів і програм.
- Складності ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.
- Тотальне проникнення ЕОМ в приватне життя людини. Підключення до глобальних комп'ютерних мереж, веде до того, що все, щоробиться на вашому комп'ютері, може стати відомо зацікавленим людям. А також, середовище, що формується в глобальній мережі інтернет, здатне впливати на формування негативних психологічних установок.
- Комп'ютеризація людського мислення, обмеженість комп'ютера веде до обмеженості людини - користувача, формування "технократичного мислення" і "штучної інтелігенції" на думку дослідника В. П. Зінченко [83].

Комп'ютер абсолютно не чує інтонацій, які людина неминуче приписує навіть письмового тексту, не відчуває емоцій, не має досвіду спілкування - але ж тексти призначені саме для спілкування між людьми. У нього взагалі немає і на даному етапі не може бути зв'язковою картини світу - по суті справи, він на цьому етапі зайнятий перебором варіантів.

Існує усталена думка, що невдовзі роботи на базі штучного інтелекту повністю замінять людей на робочих місцях. Деякі люди притримуються думки, що машини в найближчому майбутньому й взагалі поневолять усе

людство. Однак штучний інтелект може виступати в якості помічника перекладачеві, але поки що не здатний його повністю замінити.

Бардін О. І. каже , що машинний переклад, як складова штучного інтелекту, постійно вдосконалюється, як жодна інша область лінгвістики. Електронний мозок був навчений людиною розпізнавати звуки іноземної мови і видавати її переклад, шукати відповідності стійких виразів в різних мовах і навіть самостійно створювати словники. Однак є кілька поки ще непереборних перешкод, що заважають комп'ютерного перекладачеві повністю замінити собою людину [81].

Переклад вимагає набагато більше в більшості випадків, ніж просто знання двох мов. Мало знайти повну аналогію слів і фраз, як це роблять машини. Перекладачі відтворюють текст засобами різних мов. Переклад з німецької на російську, з англійської на українську, з японського на одинадцять державних мов ПАР (Південно-Африканська Республіка) (розшифровка моя Волобоева А.О.) передбачає, що фахівець створить на кожному з цих мов нові пропозиції, які будуть нести те ж саме значення, і робити такий же вплив на уми і серця читачів, яке було закладено в текст оригіналу. І ця робота ґрунтується не стільки на знанні конкретних слів, скільки на розумінні різних культур. Машина ж нічого подібного зробити не в змозі [81].

Один і той же текст різні перекладачі зроблять в різних варіантах, при цьому всі вони збережуть сенс і зміст оригіналу. Вибір найкращого буде досить суб'єктивним. Самий популярний сервіс електронних переказів працює з 80 мовами, в той час як на Землі налічується до 7000 мов і діалектів, 3000 з яких знаходяться на межі вимирання. І навіть якщо відкинути всякі рідкості і екзотику, все одно залишиться 1000 мов, що мають велике економічне і культурне значення. Вони затребувані, на них говорять мільйони, вони живуть і процвітають. А значить і переклад на ці мови затребуваний. Однак машини поки що справляються за все з 80, залишаючи інші 920 живим перекладачам.

При активному розвитку комп'ютерних технологій існує не тільки письмова форма спілкування, а й аудіовізуальна. Тобто, щоб передати якесь повідомлення в електронному вигляді, зовсім не обов'язково набирати текст. Можна відправити аудіо або відео. А це дуже обмежує можливості електронних перекладачів, орієнтованих, в основному, на сприйняття і передачу тексту.

З розвитком технологій розмовна мова раптово придбала набагато більше значення, ніж письмова. З появою смартфонів і планшетів люди стали частіше сприймати інформацію на слух або в відеоформатах. І якщо перекладач-людина легко справляється з таким станом справ, то машинам ще тільки належить вчитися розпізнаванню звуковій мові.

В англійській мові, наприклад, чи не кожне слово має десятки, а то і сотні значень, що залежать від контексту. Пітер Джіллівер, один з творців Оксфордського словника, як-то підрахував, що у одного тільки слова *gun* є не менше 645 значень. Чи можливо все їх закласти в пам'ять машини, враховуючи, що всі варіанти треба закладати як мінімум на двох мовах. Крім того, сам по собі дослівний переклад практично неможливий, інакше ми отримаємо нескладний набір лексичних одиниць. При перекладі людина спирається не стільки на пряме значення конкретного слова, скільки на загальний зміст всього тексту, тобто на контекст. А він, у свою чергу, залежить від творчих здібностей людини, яких машини позбавлені [81].

Слова, які використовують в своїх цілях люди по всьому світу-безумовно дуже важливі. Не якісно перекладені речення, часто з протилежним значенням, без узгодження, з прямим словниковими значеннями, без орієнтування не тільки на грамотність, а й на культуру певної країни можуть призвести до серйозних проблем.

Комп'ютери ніколи повністю не вирішують проблеми перекладу. Занадто багато залежить тут від живого людського розуму, одне з найважливіших

властивостей якого - творче мислення. А воно далеко не завжди піддається логіці і чіткому поясненню [82].

При взаємодії комп'ютера і людини в процесі перекладу може виникати наступне:

- *Машини запрограмовані на виконання певних алгоритмів.* Машинні перекладачі дотримуються розроблених людьми міжмовних алгоритмів для перекладу ряду слів з однієї мови на іншу з використанням словників і правил граматики. Однак переклад - це не просто перетворення слів з однієї мови на іншу. Це куди більш складний процес. Тому не важливо, наскільки хороший алгоритм: у машин є один великий недолік - вони не можуть зрозуміти зміст тексту. Машини переводять слова, люди переводять сенс.

- *Людям властиво помилятися, але що відбувається, коли механізм машинного перекладу стикається з помилкою в початковому тексті.* Машинний перекладач копіює цю помилку в цільовій текст, так як він не може відрізнити правильний варіант від неправильного (це стосується семантичних помилок, некоректних термінів, помилкових і суперечливих тверджень). Деякі машинні перекладачі можуть обробляти найчастіші помилки. Однак перекладачі-люди можуть знаходити і виправляти такі помилки під час перекладу. Машини не можуть розпізнати і виправити помилки в перекладі.

- *Емоційно забарвлені тексти* (наприклад, маркетингові та рекламні матеріали) вимагають особливого підходу, званого «транскреацією». Перекладачам необхідно знайти відповідний еквівалент у мові, а іноді перебудувати все пропозицію, абзац або текст, використовуючи слова, яких немає в початковому тексті, щоб отримати відповідний відгук у цільовій аудиторії. В цьому випадку перекладачі повинні підібрати слова і конструкції, властиві певній мові і культурі. Для цього лінгвісти повинні володіти глибоким розумінням обох мов (вихідного і цільового) і культур. Як ви вже

здогадалися, механізми машинного перекладу не можуть і, ймовірно, ніколи не зможуть цього зробити. Машини не можуть передавати емоції.

- *Існує ряд конкретних перекладацьких трансформацій*, що використовуються лінгвістами при перекладі (число варіюється в залежності від лінгвістичної школи і теорій). Вони охоплюють різні аспекти, починаючи з граматики і синтаксису, закінчуючи лексикою і семантикою. Такі перетворення використовуються відповідно до контексту, і їх правильне застосування є результатом інтелектуальної роботи і поглибленого аналізу тексту. Штучний інтелект в його нинішній формі не здатний до таких перетворень, оскільки складні міжмовні процеси з численними змінними не можуть бути виражені через запрограмовані алгоритми. Машини не можуть використовувати перекладацькі трансформації.

- *Омоніми* - слова, однакові за написанням і звучанням, але різні за змістом, сприймаються за змістом з контексту або навіть інтуїтивно завдяки лінгвістичному чуттю. Машинні перекладачі можуть розрізняти деякі прості омоніми. Однак імовірність помилки значно зростає з причини міжмовних омонімів - «хибних друзів перекладача». Цей термін відноситься до слів, які звучать однаково, але мають різні значення в різних мовах. Такі «помилкові друзі» можуть привести до безглузвих або навіть образливим перекладам. Машини не можуть бачити відмінності між омонімами.

Так, машинний перекладач може легко зіпсувати переклад, в той час як «натхненний» перекладач легко розпізнає такі спірні моменти і забезпечує точний переклад.

- *Лакуни* - це слова, які існують в деяких мовах, але не мають прямих аналогів в інших мовах. Їх слід переводити або за допомогою транслітерації з поясненням у виносці, або шляхом поєднання слів або фраз, які можуть бути сприйняті цільовою аудиторією, без спотворення значення оригіналу. Машинний переклад все ще не досяг такого рівня, при якому для кожної

лакуни знаходиться відповідна інтерпретація. А людина з освітою перекладача може впоратися з подібним завданням. Машини не в змозі перевести лінгвістичні лакуни.

- *В наш час нові технології з'являються майже кожен місяць.* Для опису нових процесів часто використовуються терміни, які раніше не існували. «Блокчейн» - хороший приклад такої технології. Через глобалізацію контент, пов'язаний з подібними технологіями, повинен бути переведений на кілька мов. Це складне і дуже важливе завдання - правильно перевести нові терміни з урахуванням всіх галузевих особливостей нової технології. Машини навряд чи зможуть перевести нові слова, так як ця робота вимагає ретельного аналізу нововведень, вивчення вихідних матеріалів і, нарешті, переосмислення нового терміна на іншій мові, часто вимагає творчого підходу навіть для технічних концепцій. Машини не можуть придумувати нові терміни.

- *Тлумачення і сенс* того чи іншого слова можна зрозуміти тільки з контексту, що міститься в наступному параграфі, в декількох реченнях, розкиданих по тексту, або навіть в іншому документі, що використовується в якості посилання. Машини навряд чи можуть бачити зв'язок між такими словами і всім текстом, по крайній мере, на даному етапі. Машини не можуть зрозуміти тонку взаємозв'язок між словами в великих лінгвістичних одиницях.

- *Здатність використовувати виражальні засоби мови, винаходити красиві метафори і поєднувати слова, щоб викликати сильні емоції,* - це рідкісний дар, а в більшості випадків - результат старанної роботи над текстом. Тільки видатні автори можуть використовувати справжню силу слів, які зачеплять читачів до глибини душі, і тільки видатні перекладачі здатні відтворити той же ефект на іншій мові. Навіть якщо машини зможуть замінити людей в деяких сферах, літературний переклад залишиться виключною прерогативою кращих перекладачів - людей протягом десятиліть або навіть століть. Машини не можуть передати справжню красу літературних творів [82].

- *Розвиток технологій машинного перекладу і зростаюче число людей, які можуть говорити на декількох мовах, привели до поширеній помилці щодо перекладачів. Деякі думають, що переклад не є професією і кожна людина, що володіє двома мовами, може бути перекладачем. Знання двох мов або доступ до машинного перекладу не робить вас перекладачем. Переклад вимагає певних знань і навичок, які можуть бути отримані тільки шляхом навчання і з досвідом. Машини замінять тільки тих «перекладачів», які переводять як машини.*

Але, фактично, комп'ютерні технології, включаючи програмне забезпечення машинного перекладу, не більше ніж інструменти, призначені для полегшення рутинної роботи перекладача [82].

Зараз рішенням проблем ефективної взаємодії людини з комп'ютером у природній формі займаються спеціалісти різних наукових галузей. Інженери, математики, програмісти розробляють більш ергономічні програмні та апаратні засоби керування комп'ютерами. В свою чергу лінгвісти, фізіологи, психологи вивчають поведінку людини, а також механізми сприйняття, обробки інформації задля того, щоб зрозуміти специфіку процесів мислення.



## Висновки до 2 розділу

У зв'язку з швидким зростанням обсягів перекладів, впоратися з ними можливо лише засобами сучасних перекладацьких технологій, серед яких надзвичайно важливе місце посідає машинний переклад.

Машинний переклад надає такі переваги, як оперативність, практичність, доступність, гнучкість, можливість обирати, багатфункціональність. Програма - перекладач є інструментом, який дає змогу підвищити ефективність роботи перекладача у разі його грамотного застосування. Проте сьогодні жоден безкоштовний онлайн -перекладач не може дати якісний результат перекладу.

Отже, тільки людина - перекладач має чітке розуміння і сприйняття особливостей мови, тематики тексту та культурного середовища, для якого виконується переклад. Він витрачає час на вивчення матеріалу, тому має обізнаність у тематиці, і через це він підсвідомо орієнтується у виборі потрібного еквівалента для адекватного перекладу тексту, тому що людина, попри все, має певний час на обґрунтування вибору еквівалента.

Машинний переклад й досі розвивається, не стоїть на місці, комп'ютерні компанії розробляють з кожним роком все нові і нові програми для того, щоб полегшити працю перекладача. Поки що автоматизований машинний переклад неможливий без участі людини. Але вже зараз машинний переклад спрощує та прискорює роботу перекладача без втрати належної якості перекладацького продукту. У той же час у нашій країні практично відсутні науково обґрунтовані методики навчання перекладу із застосуванням систем машинного перекладу, а тому це питання потребує детального вивчення із метою розробки теоретичних засад, необхідних для побудови відповідної методики навчання майбутніх перекладачів.

Слід особливо відзначити те, що кількість переваг систем машинного перекладу є більшою за кількість недоліків: відсутність точності, обмежене використання та буквальний переклад.

Переклад за допомогою програм має бути адекватним, як і переклад виконаний перекладачем-людиною.

Щодо нейронного машинного перекладу: у загальному випадку нейронний автоматичний переклад дає результат більш високої якості, ніж статистичний підхід; автоматичний переклад через нейронну мережу - краще підходить для вирішення завдання «універсального перекладу». Жоден з підходів до МП сам по собі не є ідеальним універсальним інструментом для вирішення будь-якої задачі перекладу; для вирішення завдань з перекладу тільки спеціалізовані рішення можуть гарантувати відповідність всім вимогам.

## ВИСНОВКИ

У період глобалізації суспільства в інформаційній практиці сформувалася очевидна проблема збільшення попиту на переклад науково-технічної, комерційної, ділової інформації. Відповіддю на соціальний запит подолання мовного бар'єру було утворення в промислово розвинених країнах індустрії машинного перекладу.

Відповідно до поставленого завдання було вивчено предметні знання, що відносяться до характерних особливостей та застосування прикладних лінгвістичних аспектів комп'ютерного розпізнавання людської мови при використанні хмарних технологій з перспективою їх подальшого включення до змісту навчання майбутніх перекладачів; необхідністю вивчення факторів, які впливають на вибір принципів перекладу у зазначених сферах.

Основними напрямками досліджень у прикладній лінгвістиці є: автоматична обробка тексту, машинний переклад, комп'ютеризація навчання, розробка систем, які розуміють природну мову, розпізнавання мови і синтез тексту, складання спеціальних термінологічних словників.

Людська мова може розпізнаватися за допомогою різних приладів та програм та когнітивної служби пошуку.

Дослідження типології труднощів та особливості машинного перекладу та вирішення поставлених завдань і їх розв'язання є актуальною задачею, що стає популярнішою щодня, це є цілком виправдано, враховуючи переваги, які надають результати його використання.

Хмарні технології можуть бути використані для зберігання інформації, що стосується перекладачів, то можна працювати в "хмарі" командою. Такі гаджети, як вбудовані у пристрій навушники, портативні перекладачі або звичайні навушники - використовуються для розпізнавання людської мови.

На підставі всього вищесказаного можна зробити висновок про те, що технології розпізнавання мови розвиваються гігантськими темпами і є одним з найактуальніших напрямків в області штучного інтелекту. Дана технологія в XXI столітті виходить на новий рівень і буде продовжувати розвиватися. Будуть поліпшуватися алгоритми і методи розпізнавання мови, створюватимуться абсолютно нові підходи до вивчення і вдосконалення трансляції природної мови людини на машинний рівень.

Розвиток лінгвістичного програмного забезпечення й поява численних онлайн-перекладачів дали змогу значно заощадити не тільки час, але й фінансові ресурси замовника.

Серед типових помилок систем машинного перекладу можна виділити наступні: лексична полісемія, лексико-граматична омонімія, русизми, дослівний переклад, переклад вузькоспеціальних аббревіатур. Розглянувши типові помилки використання комп'ютерних програм, можна вважати, що жодна з систем не є досконалою на цьому етапі, всі вони потребують доопрацювання. Перспективою подальших наукових розвідок є пошук шляхів усунення найбільш поширених помилок систем машинного перекладу, також розробка та вживання сучасних інноваційних техноогій.

Для України надзвичайно важливо продовжувати фундаментальні й прикладні дослідження в галузі штучного інтелекту, адже в майбутньому досягнення з цього напрямку будуть однією з невід'ємних складових економічного процвітання.

## СПИСОК ВИКОРОСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анисимов А. В. Компьютерная лингвистика для всех: Мифы. Алгоритмы. Язык / А.В.Анисимов. –К.: Наук. думка,1991. –208 с.
2. Анисимов А.В. Система обработки текстов на естественном языке / А.В.Анисимов, А.А. Марченко // Искусственный интеллект. –2002. –№ 4. –С. 157-163.
3. Бакулов А.Д., Леонтьева Н.Н. Теоретические аспекты машинного перевода. В кн.: Искусственный интеллект. В 3 кн. Кн.1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э.В. Попова. – М.: Радио и связь, 1990. – С. 201–216.
4. Бакулов А.Д., Леонтьева Н.Н., Шаляпина З.М. Отечественные системы машинного перевода // Искусственный интеллект: Справочник. Книга 1. Системы общения и экспертные системы. М., 1990.
5. Бабори́га С. Машинний переклад / С. Бабори́га // Філологічні студії: [наук. часопис] / за ред. В. Зубович; Волин. держ.ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2007. – № 1/2. – С. 299–303
6. Беляева Л.Н., Откупщикова М.И. Автоматический (машинный) перевод // Прикладная лингвистика. – СПб., 1996.
7. Бут А.Д. Историческое введение / А.Д. Бут, У.Н. Локк // Машинный перевод. – М.: Издательство иностранной литературы, 1957. – С. 15–32.
8. Винцюк Т. К. Анализ, распознавание и интерпретация речевых сигналов / Т. К. Винцюк; АН УССР, Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова. - Киев: Наук. думка, 1987. - 261,[1] с.
9. Вишняков В.А., Бородаенко Ю.В., Бородаенко Д.С. Модели и средства интеграции приложений, маркетинга, аутсорсинга, обработки знаний в компьютерных сетях. Монография / Вишняков В.А. и др. Мн. МИУ, 2011. – 350с.

10. Волошин В.Г. Комп'ютерна лінгвістика: Навчальний посібник / В.Г. Волошин - Суми: Університетська книга, 2004. –382 с.
11. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. / М.М. Глибовець, О.В. Олецький — Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с.
12. Дзямулич Н.О. Використання хмарних сервісів – новий етап у розвитку освітніх інформаційно-комунікаційних технологій / Н. О. Дзямулич // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2014. – № 10 (Ч. 1). – 120–124 с.
13. Ткаченко Р.О., Кустра Н.О., Павлюк О.М., Поліщук У.В. Засоби штучного інтелекту: навч. посіб. / Р. О. Ткаченко, Н. О. Кустра, О. М. Павлюк, У. В. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 204 с.
14. Зубов А. В. Основы искусственного интеллекта для лингвистов : [учеб. пособие] / А. В. Зубов, И. И. Зубова. – М. : Университетская книга; Логос, 2007. – 320 с.
15. А.В. Остроух. Интеллектуальные системы [учеб. пособие] / А.В. Остроух. – Красноярск: Научно -инновационный центр, 2015. – 110 с.
16. Ивин А.А. Когнитивная система // Философия: Энциклопедический словарь. Ивин А.А. - /Под ред. А. А. Ивина. М.: Гардарики. 2004. — 1072 с.
17. Широков В. А., Бугаков О. В., Грязнухіна Т. О. Корпусна лінгвістика: навч. посіб. / А.В. Широков, О.В. Бугаков та ін. – К.: Довіра, 2005. – 471 с.
18. Клементьев, И. П. Введение в облачные вычисления: учебное пособие для СПО / И. П. Клементьев, В. А. Устинов. — Саратов: Профобразование, 2019. — 298 с.
19. Ктитарова Н.К. Загальне мовознавство. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / Н.К. Ктитарова – Дніпродзержинськ: Дніпродзержинський державний технічний університет, 2009. – 144с.

20. Кулагина О.С. Автоматический перевод: краткая история, современное состояние, возможные перспективы / Кулагина О.С., Мельчук И.А. // Автоматический перевод. — М.: Прогресс, 1971. — С. 3 — 25.
21. Ландэ Д. В. Поиск знаний в Internet / Д. В. Ландэ.—М.: Вильямс, 2005. — 272 с.
22. Леонтьева Н.Н., Шаляпина З.М. Современное состояние машинного перевода // Искусственный интеллект. Справочник. Кн.1. Системы общения и экспертные системы. / Н.Н. Леонтьева, З.М. Шаляпина - М., 1990.
23. Литвиненко О. Є.Інженерно-лінгвістичні принципи аналізу текстів / О.Є.Литвиненко, Д. А. Бурко // Наукоємні технології. —2009. —Том 3,Но 3. — С.60-62.
24. Лысенко В. Мечты об автоматизированном переводе // Компьютеры + Программы. / В. Лысенко — 1995. — № 8, 23с.
25. Марчук Ю.Н. Проблемы машинного перевода / Ю.Н. Марчук. — М.: Наука, 1983. — 201 с.
26. Савченко А.С., Синельников О.О.Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад А.С. Савченко, О. О. Синельников. — К.: НАУ, 2017. — 190 с.
27. Методи штучного інтелекту: навч. посіб. / В. Б. Гігіс, К. Ю. Гудкова. — Краматорськ: ДДМА, 2018. — 136 с.
28. Мечковская Н.Б. История языка и история коммуникации от клинописи до Интернета: курс лекций по общему языкознанию. /Н.Б. Мечковская - М.: Флинта; Наука, 2009. - 582 с.
29. Міщенко А.Л. Машинний переклад у контексті сучасного науково-технічного перекладу / А.Л. Міщенко // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. — Серія

«Романо-германська філологія. Методика викладання іноземних мов». – № 1051, 2013 –172–180 с.

30. Мірам Г.Є. Основи перекладу: Курс лекцій з теорії та практики перекладу для факультетів та інститутів міжнародних відносин. / Г.Є. Мірам– К.: Ельга-Ніка-Центр, 2002. – 237 с.

31. Новиков В. А. Трансфер в современных системах машинного перевода: дис. ... канд. филол. наук: 10.12.21 / В.А. Новиков. – М., 2000. — 194 с.

32. Облачные технологии. Теория и практика / Д. Н. Монахов, Н. В. Монахов, Г. Б. Прончев, Д. А. Кузьменков. — М.: МАКС Пресс, МГУ, 2013. — 128 с.

33. Пістунов І.М., Амеліна С.М. Технології комп'ютерного перекладу: Навч. посібник. /І.М. Пістунов, С.М. Амеліна– Дніпропетровськ: Дніпропетровський державний аграрний університет, 2008. – 107 с.

34. Поспелов Г. С. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии / Г. С. Поспелов. - М. : Наука, 1988. - 280 с.

35. Ревзин И.И., Розенцвейг В.Ю. Основы общего и машинного перевода / И.И. Ревзин, В.Ю. Розенцвейг. – М.: Высшая школа, 1964. – 243 с.

36. Селіванова О. О. Лінгвістична енциклопедія / О. О. Селіванова. – Полтава: Довкілля-К, 2010. – 842 с.

37. Селіванова О. О. Сучасна лінгвістика: напрями та проблеми : Підручник/ О.О. Селіванова. – Полтава: Довкілля-К,2008. –712 с.

38. Системи штучного інтелекту : навч. посіб. / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. – Львів : Львівська політехніка, 2018. – 392 с.

39. Стахмич Ю. С. Адекватність та еквівалентність перекладу в контексті комп'ютерної лінгвістики / Ю. С. Стахмич // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка : [наук. журн.] / [відп. ред. Н. А.



- Сейко]. – № 66. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. – С. 235-238.
40. Селіванова О.О. Сучасна лінгвістика: напрями та проблеми: підручник / О. О. Селіванова. – Полтава: Довкілля-К, 2008. – 711 с.
41. Совпель И.В. Инженерно-лингвистические принципы, методы и алгоритмы автоматической переработки текста. / И.В. Совпель – Минск: Высшая школа, 1991. – 118 с.
42. Ткачук В. Теорія і практика машинного перекладу: навч. посібник до курсу теорії і практики перекладу / В. Ткачук, Г. Чумак. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. – 72 с.
43. Щипицина Л.Ю. Информационные технологии в лингвистике: учеб. пособие / Л.Ю. Щипицина. — М.: ФЛИНТА: Наука, 2013. —128 с.
44. Титоренко Г.А. Информационные технологии управления: учеб. пособие для вузов /Под ред. проф. Г. А. Титоренко. 2-е изд., доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 439 с.
45. Франчук Н. Комп'ютерний переклад / Н. Франчук // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія «Комп'ютерноорієнтовані системи навчання»: збірник наукових праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – № 8(15). – С. 185–190.
46. Якименко О.А. Краудсорсинг в переводе: девальвация профессии или новые горизонты // Университетское переводоведение. Вып. 12. - СПбГУ, СПб., 2013. – С. 526 -536.
47. Яцко В.А. Алгоритмы предварительной обработки текста: декомпозиция, аннотирование, морфологический анализ / В. А. Яцко [и др.] // Научно-техническая информация. Сер. 2, Информационные процессы и системы. - 2009. - N 11. - С. 24-30.
48. Ананьин В. Интернет как инструмент корпоративного управления URL: <http://www.xserver.ru/computer/nets/razn/163/> ( дата звернення 16.11.2020)

49. Машинна лінгвістика рідною мовою URL: [journalib.univ.kiev.ua](http://journalib.univ.kiev.ua) › (дата звернення 29.11.2020)
50. Інтеграції наукових галузей URL: [uk.wikipedia.org › wiki](http://uk.wikipedia.org/wiki) › (дата звернення 23.10.2020)
51. Польова М.В. Хмарні технології: Розвиток та сучасне застосування. URL: [conf.vntu.edu.ua › initki](http://conf.vntu.edu.ua/initki) (дата звернення 24.10.2020)
52. Устройства для синхронного перевода — новый тренд рынка гаджетов. URL: <https://hightech.plus/2019/01/11/ustroistva-dlya-sinhronnogo-perevoda---novii-trend-rinka-gadzhetov> (дата звернення 21.09.2020)
53. Google Translatotron – технология синхронного перевода речи, имитирующая голос пользователя. URL: <https://3dnews.ru/987564> (дата звернення 16.09.2020)
54. Облачные технологии для переводчика. URL: <https://www.toptr.ru/library/translation-truth/oblachnyie-texnologii-dlya-perevodchika.html> (дата звернення 11.09.2020)
55. SmartCAT: облачные технологии для переводчиков. URL: <https://habr.com/ru/company/abbyy/blog/208902/29> (дата звернення 10.10.2020)
56. Що таке хмарні технології. URL: <http://ipkey.com.ua/uk/faq/942-cloud-technologies.html> (дата звернення 09.10.2020)
57. Лучшие устройства 2019 года для мгновенного перевода на другие языки. URL: <https://translate.google.com/?hl=ru#view> (дата звернення 08.11.2020)
58. Облачные технологии – что это такое и в чем заключается их применение. URL: <http://kak-bog.ru/oblachnye-tehnologii-cto-eto-takoe-i-v-chem-zaklyuchaetsya-ih-primenenie> (дата звернення 12.10.2020)
59. Виды облаков и облачных услуг. URL: <https://www.datafort.ru/blog/the-types-of-clouds-and-cloud-services.html> (дата звернення 05.10.2020)

60. Перспективы использования облачных технологий... URL: [https://brstu.ru/static/unit/journal\\_2/docs/number-18/15-24.pdf](https://brstu.ru/static/unit/journal_2/docs/number-18/15-24.pdf) (дата звернення 03.10.2020)
61. Чем же столь хороши облачные ТМ-системы? URL: <https://www.primavista.ru/rus/articles/s-oblachnymi-tm-sistemami-perevodchiki> (дата звернення 12.11.2020)
62. Использование информационных технологий для оптимизации процесса перевода. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-informatsionnyh-tehnologiy-dlya> (дата звернення 03.10.2020)
63. Рейтинг кращих електронних перекладачів 2020 роки для вільного speak English і не тільки. URL: <https://zuzako.com/rejting-luchshih-elektronnyh-perevodchikov/#grape-series> (дата звернення 04.10.2020)
64. Комп'ютерна лінгвістика | Енциклопедія Сучасної України. URL: [esu.com.ua>search\\_articles.php?id=4396](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=4396) (дата звернення 20.10.2020)
65. Інтернет ресурс: Прикладна лінгвістика. URL: [uk.wikipedia.org](http://uk.wikipedia.org) (дата звернення 28.10.2020)
66. Корнієнко В. В. Розвиток прикладної лінгвістики у контексті інтеграції наукових галузей URL: [file:///C:/Users/admin/Downloads/Vnadps\\_2011\\_5\\_10.pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Vnadps_2011_5_10.pdf) (дата звернення 16.11.2020)
67. Загальна інформація. Державний інститут телекомунікації URL: [dut.edu.ua>ua/427-zagalna-informaciya](http://dut.edu.ua/ua/427-zagalna-informaciya) (дата звернення 23.11.2020)
68. Мовленнєве спілкування. URL: [infopedia.su>11x8942.html](http://infopedia.su/11x8942.html) (дата звернення 25.11.2020)
69. PhD Thesis - Технологии программирования URL: [is.ifmo.ru>thesis.pdf](http://is.ifmo.ru/thesis.pdf) (дата звернення 18.11.2020)

70. Інтернет ресурс: Інтерфейс на базі природної мови. URL: [studopedia.su/20\\_15119\\_Interfeys...bazi-prirodnoi...](http://studopedia.su/20_15119_Interfeys...bazi-prirodnoi...) (дата звернення 26.10.2020)
71. Cognitive Services & LUIS: Введение в распознавание естественного языка URL: <https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/321494/> (дата звернення 30.11.2020)
72. Особливості машинного перекладу URL: <http://ukrbukva.net/page,4,116910-Osobennosti-ashinnogoperevoda.html> (дата звернення 30.10.2020)
73. Історія машинного перекладу – Вікіпедія URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/> (дата звернення 14.10.2020)
74. Мацак Ж.І., Скоробогатого Т.І. Машинний переклад та його специфіка URL: [http://www.rusnauka.com/31\\_ONBG\\_2009/](http://www.rusnauka.com/31_ONBG_2009/) (дата звернення 27.09.2020)
75. Палій С.В. Метод інкорпорування системи машинного перекладу в інформаційно-організаційне середовище підготовки іноземців. URL: <http://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-15/143-151.pdf> (дата звернення 13.09.2020)
76. Смірнова Т.В. Переваги та недоліки застосування машинного перекладу. URL: [URL:http://readera.org/article/perevahye-ta-nedoliky-zastosuvannja-mashyennoho-perekladu-10182877.html](http://readera.org/article/perevahye-ta-nedoliky-zastosuvannja-mashyennoho-perekladu-10182877.html) (дата звернення 19.10.2020)
77. Конспект лекцій з курсу «Системи автоматизованого перекладу» URL: [http://compiko.lviv.ua/filolog/kurs\\_lecture\\_SAP\\_mod1.pdf](http://compiko.lviv.ua/filolog/kurs_lecture_SAP_mod1.pdf). (дата звернення 20.10.2020)
78. Ананьин В. Інтернет как инструмент корпоративного управления URL: <http://www.xserver.ru/computer/nets/razn/163/> (дата звернення 29.11.2020)
79. Служба Microsoft Translator URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/cognitive-services/translator/translator> (дата звернення 11.11.2020)

80. Філософія науки: традиції та інновації. URL: <http://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/04/22-7.pdf> (дата звернення 17.11.2020)
81. 6 причин, почему машинный перевод не заменит человека URL: <https://keker.ru/6-prichin-pochemu-mashinnyj-perevod-ne-zamenit-cheloveka/> (дата звернення 12.09.2020)
82. 10 причин, почему машинные переводчики никогда не смогут заменить человека URL: [https://ai-news.ru/2019/12/kak\\_chasto\\_vam\\_prihodilos\\_slyshat\\_o\\_tom\\_chno](https://ai-news.ru/2019/12/kak_chasto_vam_prihodilos_slyshat_o_tom_chno) (дата звернення 26.09.2020)
83. Психологічні особливості системи "людина - комп'ютер" (СЧК) URL: [https://studme.com.ua/125906055320/psihologiya/psihologicheskie\\_osobennosti\\_sistem\\_y\\_chelovek\\_kompyuter\\_schk.htm](https://studme.com.ua/125906055320/psihologiya/psihologicheskie_osobennosti_sistem_y_chelovek_kompyuter_schk.htm) (дата звернення 01.10.2020)
84. Значення комп'ютерних технологій в житті сучасної людини URL: <https://computertechnology4656.blogspot.com/> (дата звернення 16.11.2020)
85. Філософський енциклопедичний словник URL: [https://shron1.chtyvo.org.ua/Shynkaruk\\_Volodymyr/Filosofskiy\\_entsyklopedychnyi\\_slovnyk.pdf](https://shron1.chtyvo.org.ua/Shynkaruk_Volodymyr/Filosofskiy_entsyklopedychnyi_slovnyk.pdf) (дата звернення 12.10.2020)
86. Енциклопедія сучасної України. URL: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php](http://esu.com.ua/search_articles.php) (дата звернення 14.09.2020)
87. Діалектика нейронного машинного перекладу. URL: <https://habr.com/ru/post/330654/> (дата звернення 12.09.2020)
88. Штучний інтелект URL: <uk.wikipedia.org> (дата звернення 18.10.2020)
89. Шурлина О.В. Трудности локализации, как лингвокультурной адаптации текстов программного обеспечения. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trudnosti-lokalizatsii-kak> (дата звернення 05.10.2020)

90. Voloboieva A. Applied linguistic aspects of computerized human speech recognition and machine translation problems. URL: [https://pereklad.nmu.org.ua/ua/EUROLANLUAGES\\_2020.pdf](https://pereklad.nmu.org.ua/ua/EUROLANLUAGES_2020.pdf) (дата звернення 10.12.2020)