

УДК 81'25:81'322.4

РЯБОВА Катерина – кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри англійської мови, Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, вул. Солом'янська, 7, Київ, 03110, Україна (rjabova3107@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6455-3845>

DOI: <https://doi.org/10.24919/2522-4565.2023.57.8>

Бібліографічний опис статті: Рябова, К. (2024). До питання про основні критерії оцінки машинного перекладу. *Проблеми гуманітарних наук: збірник наукових праць Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Серія «Філологія», 57, 65–71*, doi: <https://doi.org/10.24919/2522-4565.2023.57.8>

ДО ПИТАННЯ ПРО ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ

Анотація. Оцінювання якості машинного перекладу – складне завдання, яке вимагає уваги до деталей та комплексного підходу. Використання різних метрик оцінювання та їх комбінація дають змогу отримати більш точне та об'єктивне уявлення про якість автоматичного перекладу. Практичний підхід до оцінювання якості допомагає покращити результати та забезпечити користувачам найкращий досвід його використання. У статті досліджено аспект нормативності критеріїв, використаних в оцінюванні перекладів, виконаних за допомогою систем машинного перекладу (МП). Проблема, порушена у статті, – це важливий етап у систематизації підходів до оцінювання МП, з одного боку, людиною в контексті застосовуваних нею методів і критеріїв, а з іншого – автоматизованою системою та її метриками. У статті наголошено на необхідності розмежування критеріїв оцінювання машинного перекладу автоматизованою системою та традиційною людиною. Особливу увагу приділено описові методів оцінювання перекладу, як-от: метод зворотного перекладу, метод оцінювання якості перекладу з визначенням ступеня сприйнятливості для споживача. Підкреслено, що вимоги до оцінювання якості традиційного перекладу та перекладу, виконаного системами МП, не тотожні в аспекті норми. Стаття містить дослідження метрик автоматичного оцінювання. Наголошено на можливості застосування або якоїсь однієї з метрик, або елементів кількох метрик, оскільки кожна з них має як переваги, так і недоліки. Вибір правильної метрики може суттєво вплинути на результати оцінки. Наприклад, метрика BLEU може бути корисною для загальної оцінки точності перекладу, проте вона не враховує порядку слів та контексту, що може призвести до прорахунків у визначенні якості перекладу. З іншого боку, METEOR враховує порядок слів, але може бути менш чутливим до деяких типів помилок. TER дає змогу встановити кількість помилок у перекладеному тексті та визначити його якість, але менш чутлива до точності перекладу, як і WER, що допомагає визначити точність автоматичного перекладу та кількість помилок у ньому, але не враховує порядку слів та окремих типів помилок. CER же допомагає оцінити точність перекладу лише на рівні окремих символів.

Ключові слова: машинний переклад, нейронні системи перекладу, нормативні критерії, методи оцінювання перекладу, метрики оцінювання перекладу.

RIABOVA Kateryna – PhD. in Law, Senior Lecturer at the Department of English Language, State University of Information and Communication Technologies, 7, Solomianska str., Kyiv, 03110, Ukraine (rjabova3107@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6455-3845>

DOI: <https://doi.org/10.24919/2522-4565.2023.57.8>

To cite this article: Riabova, K. (2024). Do pytannya pro osnovni kryterii otsinky mashynnoho perekladu [To the question about the main criteria for evaluating machine translation]. *Problemy humanitarnykh nauk:*

zbirnyk naukovych prats Drohobytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Ivana Franka. Seriiia "Filolohiia" – Problems of Humanities. "Philology" Series: a collection of scientific articles of the Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, 57, 65–71, doi: <https://doi.org/10.24919/2522-4565.2023.57.8> [in Ukrainian].

TO THE QUESTION ABOUT THE MAIN CRITERIA FOR EVALUATING MACHINE TRANSLATION

Summary. *Assessing the quality of machine translation is a complex task that requires attention to detail and a comprehensive approach. The use of different evaluation metrics and their combination allows you to get a more accurate and objective view of the quality of automatic translation. A practical approach to quality assessment helps to improve results and provide users with the best possible experience. This article examines the aspect of normativity of the criteria used in evaluating translations produced by machine translation systems (MT). The problem raised in the article is an important stage in the systematisation of approaches to evaluating MT, on the one hand, by a human in the context of the methods and criteria used by him/her, and on the other hand, by an automated system and its metrics. The article emphasises the need to distinguish between the criteria for evaluating machine translation by an automated system and traditional human translation. Particular attention is paid to the study of translation evaluation methods, such as the method of reverse translation, the method of evaluating the quality of translation by determining the degree of receptivity for the consumer, etc. It is emphasised that the requirements for assessing the quality of traditional translation and translation performed by MT systems are not identical in terms of norms. The article contains a study of automatic evaluation metrics. The author emphasises the need to choose the appropriate metric for this purpose, or to combine elements of several metrics, since each of them has both advantages and disadvantages, and the choice of the right metric can significantly affect the evaluation results. For example, the BLEU metric may be useful for general evaluation of translation accuracy, but it does not take into account word order and context, which can lead to miscalculations in determining the quality of a translation. METEOR, on the other hand, takes word order into account, but may be less sensitive to certain types of errors. TER allows you to determine the number of errors in the translated text and determine its quality, but is less sensitive in terms of overall translation accuracy, as is WER, which helps determine the accuracy of automatic translation and the number of errors in it, but does not take into account word order or certain types of errors; and CER helps assess translation accuracy only at the level of individual characters.*

Key words: *machine translation, neural translation systems, normative criteria, translation evaluation methods, translation evaluation metrics.*

Актуальність проблеми. Машинний переклад, як і традиційний, складається безпосередньо з процесу перекладу та його результату – тексту перекладу (Стахмич, 2012). Однією з ключових проблем у цій сфері є оцінювання якості автоматичного перекладу. Недоліки та обмеження певних метрик можуть вплинути на точність оцінки та порівняння різних систем машинного перекладу. Під час оцінювання системи МП зазвичай орієнтуються на такі критерії, як зручність інтерфейсу, кількість словників, вартість використання. Разом з тим оцінку результату використання систем МП – тексту – здійснюють на рівні мікрооцінки. Вона включає в себе деякі параметри й метрики, наприклад, авто-

зіставлення вихідних даних МП з набором «еталонних» перекладів, тобто здійснених людиною (Козоріз, 2021).

Актуальність нашої розвідки обумовлена необхідністю розмежування критеріїв оцінювання машинного й традиційного перекладів, а також аналізу його методів, таких, як метод оцінювання якості програмного забезпечення, метод лінгвістичної характеристики та метод “читабельності” перекладеного тексту, коли з нього вилучено слова, актуальні для його розуміння, які респондентам необхідно встановити за контекстом (Бірюков, 2004). Важливим є також дослідити метрики автоматичного оцінювання машинного перекладу та можливість застосування різних метрик для досягнення найкращих результатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зацікавленість проблемою оцінки якості перекладу, виконаного людиною, а в останні роки – машиною засвідчена не лише загальнонауковими дослідженнями, а й численною кількістю лінгвістичних праць. Л. Ф. Чернікова, наприклад, запропонувала використовувати квалітативний та квантитативний підходи до роботи з поліпшення якості систем машинного перекладу, зокрема завдяки збагаченню автоматичних словників. Чим більше, на її думку, буде складено добірок з тестовими реченнями для оцінювання якості машинного перекладу, тим краще буде проаналізована робота системи з певними мовними елементами, що уможливить адекватнішу оцінку якості перекладу (Чернікова, 2013). Ю. С. Стахмич пропонує скористатися методом автоматизованого лінгвістичного аналізу й розвести обов'язки комп'ютера та людини. Для підвищення рівнів еквівалентності й адекватності машинного перекладу варто, пропонує вона, постійно збагачувати лінгвістичне забезпечення систем та вдосконалювати алгоритми їхньої роботи (Стахмич, 2012). А. Бірюков стверджує, що розроблення критеріїв оцінки якості традиційного й машинного перекладів, має йти різними шляхами (Бірюков, 2004). Н. Б. Іваницька та інші науковці сходяться на думці, що проблема створення ефективної моделі оцінки якості перекладу, заснованої на єдності теоретичних узагальнень у галузі перекладознавства та практичних форм їх реалізації, досі не розв'язана.

Мета статті полягає в аналізі наукових підходів до оцінювання якості перекладу та виокремленні критеріїв, методів і метрик оцінювання машинного перекладу.

Завдання статті: 1) схарактеризувати найактуальніші з методів оцінювання машинного перекладу; 2) описати наявні метрики автоматизованого оцінювання машинного перекладу; 3) перевірити ефективність деяких із відомих програм.

Виклад матеріалу. Оцінюючи переклад, ми так чи інакше оцінюємо й того, хто його виконав: його майстерність, досвід, професіоналізм, освіту – філологічну чи технічну, вміння використовувати екстралінгвальну інформацію. За оцінювання ж якості машинного перекладу робимо висновок про ступінь

довершеності лінгвістичного та математичного забезпечення системи, тобто словників та алгоритмів (Бірюков, 2004).

Зіставляючи текст оригіналу з текстом перекладу, важливо враховувати суб'єктивний чинник: хто здійснює зіставлення, його досвід, знання, зокрема знання вузькоспеціальної термінології. У зв'язку з зазначеним постає актуальним сформулювати нормативні вимоги до оцінки перекладу, бо невизначеність термінології та несформульованість нормативних вимог призводить до неможливості піддати доказовій перевірці отримані результати оцінювання.

Л. П. Гапоненко виокремлює поняття норми перекладу та нормативних вимог перекладу. Нормативні вимоги перекладу – це загальноприйняті правила й принципи перекладу. Поняття норми перекладу передбачає дотримання правил нормативного використання перекладачем мови перекладу, а також відповідність остаточного тексту перекладу встановленим принципам і завданням перекладацької діяльності (Гапоненко, 2015).

Нормативний аспект перекладу включає вимоги щодо: 1) норми еквівалентності перекладу; 2) жанрово-стилістичної норми перекладу; 3) прагматичної норми перекладу; 4) мовленнєвої норми перекладу; 5) конверсійної норми перекладу (Ольховська, 2017).

За накладання критеріїв оцінювання перекладу на переклад, виконаний системами МП, потрібно мати на увазі, що вимоги до нього не повинні бути такими ж, як і до перекладу, виконаного людиною (Чернікова, 2013).

Ключовими питаннями в оцінюванні якості перекладу, здійсненого за допомогою систем машинного перекладу, традиційно вважають адекватність та еквівалентність перекладу.

За Ю. С. Стахмич, під адекватністю машинного перекладу в контексті комп'ютерної лінгвістики слід розуміти забезпечення прагматичних засад перекладу відповідно до поставленої мети на максимально можливому рівні еквівалентності, зі збереженням форми оригіналу та незначними порушеннями норм мови перекладу, а під еквівалентністю – семантичну і структурну співвідносність одиниць основних рівнів мови (лексико-семантичного, морфологічного, синтаксичного) у текстах

оригіналу й перекладу (Стахмич, 2012). Також виділяють плавність (зрозумілість) перекладу або, інакше кажучи, флюентність тексту – ступінь відповідності вихідного тексту критеріям цільової мови (Козоріз, 2021). Флюентність співвідносна зі швидкістю та зручністю читання перекладеного тексту. Чим більш плавно та природно звучить переклад, тим вищий рейтинг (ступінь) флюентності.

У 1990-х роках Агентство передових дослідницьких проєктів Agency (ARPA) створило методологію оцінювання систем машинного перекладу, засновану на критеріях адекватності, плавності й розуміння (Han, Wong, Chao, 2016). Експерта просять переглянути вибраний фрагмент, завершений у структурно-семантичному плані, та оцінити його адекватність за шкалою від 1 до 5. Результати обчислюють шляхом усереднення оцінок за всіма рішеннями в наборі перекладу. Оцінка плавності та розуміння перекладу проводиться так само, як і оцінка адекватності, за винятком того, що оцінювач має виносити інтуїтивні судження щодо кожного речення перекладу. Експертів просять визначити, чи виконаний переклад гарною англійською мовою, чи правильно сформовані речення та чи вільно вони вписуються в контекст.

Додатковим критерієм може слугувати врахування контексту та правильне використання термінів і термінологічних сполучень у перекладеному тексті. Це допомагає уникнути нерозуміння тексту та забезпечити точний переклад.

Перераховані критерії можна вважати нормативними, оскільки вони допомагають чітко оцінити якість машинного перекладу та визначити його ефективність у конкретних умовах застосування. Вдосконалення програмних засобів машинного перекладу та постійне вдосконалення методології допоможуть покращити якість перекладу й зробити його більш точним і ефективним.

Питання про методи, застосовувані у ході оцінювання якості перекладу, потребує особливої уваги. Для визначення адекватності перекладеного тексту дослідники пропонують використовувати: 1) метод зворотного перекладу; 2) метод зіставлення МП з еталонним перекладом; 3) метод визначення ступеня сприйнятливості для споживача; 4) метод

тестування користувачів, або «експертної оцінки»; 5) трансформаційний та 6) денотатний методи. При першому здійснюють трансформацію речень перекладу та оригіналу у базисні (ядерні). Далі встановлюють ступінь розбіжності між ними та визначають допустимий поріг. Схожу структуру має і денотатний спосіб порівняння текстів оригіналу та перекладу. Сутність його полягає в побудові денотатної структури кожного з текстів, елементами якої є поняття та відношення між ними. Але через відсутність повного опису мовних явищ на практиці зазначені методи поки що не застосовувано ні в машинному, ні в традиційному перекладі (Бірюков, 2004).

Вартий уваги і метод статистико-економічного зіставлення традиційного та машинного перекладів. Йому належить безсумнівна перевага в оцінці за параметрами вартості та швидкості, але виникають питання щодо оцінки за параметром якісної сприйнятливості користувачами.

У літературі виділяють два основні підходи до оцінювання МП: перший здійснює людина, другий – автоматична система. Оцінювання вручну (тобто людиною) найчастіше здійснюють у рамках парадигми адекватності та вільності, де адекватність (також відома як «точність») розуміється як ступінь, якого досягає машинний переклад у передачі значень вхідного тексту вихідною мовою, а вільність (також відома як «зрозумілість») – як ступінь, для якого вихідний МП є «хорошим» зразком цільової мови, тобто є зрозумілим особі, яка володіє цільовою мовою. У таких сценаріях людина зазвичай оцінює вихідні дані перекладу сегмент за сегментом, тобто без контексту, а не на рівні речень. Часто використовують порядкову шкалу, за допомогою якої люди-оцінювачі можуть вказати, наприклад, що результат МП передає «весь зміст», «більшу частину змісту» чи «цілком не передає вихідного сегмента. Можливе також одномовне оцінювання, коли оцінювач не бачить вхідних даних мовою оригіналу, але може бачити виконаний людиною еталонний переклад (еквівалент «точної копії» на рівні речень), який, як прийнято вважати, точно передає зміст тексту оригіналу. Оцінювання МП людиною є ресурсномістким і може зайняти набагато більше часу, ніж автомати-

зоване оцінювання перекладу (Мауґес, Donaj, 2019).

Окрім того, під час зіставлення текстів за лінгвістичними рівнями / сегментами (кількість правильно / неправильно перекладених слів, синтаксичних структур, стилістичних фігур) припускається, що певна кількість помилок, допущена на кожному лінгвістичному рівні чи в сегменті, не викривлює основного смислу тексту, а характеризує якість МП.

Для оцінки якості автоматичного перекладу використовують різні метрики, які допомагають визначити ефективність перекладу та порівняти різні системи машинного перекладу. Розглянемо більш детально основні метрики оцінювання автоматичного перекладу.

BLEU (Bilingual Evaluation Understudy). Цей алгоритм, який визнають також метрикою, широко використовують для оцінки якості автоматичного перекладу. BLEU вимірює подібність між перекладеним текстом та референсним. BLEU враховує збіг слів та фраз у перекладеному тексті і референсному та надає числовий показник якості перекладу. Основна ідея метрики полягає в такому: чим ближчий машинний переклад до професійного людського, тим він кращий (Козоріз, 2021).

Метрику METEOR (Metric for Evaluation of Translation with Explicit ORdering) також використовують для оцінки автоматичного перекладу. METEOR враховує не лише точність перекладу, але й порядок слів у перекладеному тексті. Вона використовує F-міру для оцінки якості перекладу (Lavie, Agarwal, 2007).

TER (Translation Edit Rate). Ця метрика вимірює кількість операцій редагування, необхідних для перетворення автоматичного перекладу на референсний текст. TER дає змогу встановити кількість помилок у перекладеному тексті та визначити його якість.

Метрика WER (Word Error Rate) вимірює відсоток слів у перекладеному тексті, відмінних від референсного тексту. WER допомагає визначити точність автоматичного перекладу та кількість помилок у ньому.

CER (Character Error Rate) вимірює відсоток символів у перекладеному тексті, відмінних від референсного. CER допомагає

оцінити точність перекладу на рівні окремих символів.

Ці метрики допомагають об'єктивно оцінити якість автоматичного перекладу та порівняти різні системи машинного перекладу. Кожна з цих метрик має свої особливості та переваги, які уможливають об'єктивну оцінку якості перекладу. Використання метрик автоматизованого лінгвістичного аналізу частково задовольняє потреби ринку в універсальності систем оцінювання з урахуванням різних типів тексту та допомагає покращити якість автоматичного перекладу й забезпечити користувачам більш точні та ефективні переклади.

Сьогодні все більшої популярності набувають також інші системи кількісної оцінки якості перекладу (QA Distiller, Déjà Vu, SDLX QA Check, Star Transit, Trados QA Checker, Wordfast, ErrorSpy, XBench). Програма не редагує перекладений текст, а тільки допомагає визначити кількість помилок у ньому відповідно до заданих параметрів та «відносної» ваги помилок. Згадані системи та програми демонструють високу ефективність за перевірки термінології, синтаксису, пунктуації, орфографії та оформлення – аспектів мови, що піддаються відносній формалізації (Стахмич, 2012).

Загалом розвиток кількісних моделей значно полегшив процедуру оцінки якості перекладу. Однак кількісні моделі оцінювання якості перекладу мають суттєві недоліки, які легко виявити навіть шляхом поверхового аналізу. У їх переліку виявляємо такі: «прихильність» моделі до певної кількості слів у тексті; розмиті, нечіткі параметри оцінки; непередставленість або нестача важливих параметрів оцінки; незрозуміла шкала присвоєння оцінок; невизначеність рівня «прийнятності» перекладу або, інакше кажучи, числового стандарту, який дає підстави вважати переклад «допустимим» (Іваницька, 2018).

Висновки. Однією з основних проблем оцінювання якості машинного перекладу є вибір відповідної метрики. Кожна метрика має свої переваги та недоліки, і вибір правильної метрики може суттєво вплинути на його результати. Наприклад, метрика BLEU може бути корисною в оцінюванні точності перекладу, але вона не враховує порядку слів

і контексту, що може призвести до помилок у визначенні якості перекладу. З іншого боку, METEOR враховує порядок слів, але може бути менш чутливим до деяких типів помилок.

Додатковою проблемою є адаптація метрик до конкретних завдань та типів тексту. Наприклад, деякі метрики більш ефективні для невеликих за обсягом текстів, тоді як інші – для більш розлогих. За вибору метрики оцінювання важливо також враховувати специфіку мови та культурного контексту.

Для досягнення найкращих результатів в оцінюванні якості машинного перекладу необхідно поєднати декілька підходів. По-перше, важливо провести дослідження щодо ефективності різних метрик на конкрет-

них наборах даних та завдань. Це допоможе визначити найбільш прийнятну метрику для конкретної задачі.

По-друге, важливо комбінувати різні метрики для отримання комплексної оцінки якості перекладу. Наприклад, можна використовувати BLEU під час оцінювання точності перекладу та METEOR – для врахування порядку слів. Такий підхід допоможе отримати більш об'єктивну та повну картину щодо якості перекладу.

Перспективи подальших досліджень полягають у практичному аналізі методів зворотного перекладу, тестування користувачів та трансформаційного й денотатного методів, а також метрик BLEU, METEOR, WER та CER.

ЛІТЕРАТУРА

- Бірюков А.** Розробка методів оцінки якості машинного перекладу на основі результатів досліджень з оцінки якості перекладу традиційного. *Культура народів Причорномор'я*. 2004. № 55. Т. 1. С. 100–105. URL : <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/35771> (дата звернення: 12.03.2024).
- Гапоненко Л. П.** Переклад і нормативні аспекти перекладу. *Філологічні студії*. Науковий вісник Криворізького державного педагогічного університету. 2015. Вип. 13. С. 51–56.
- Іваницька Н. Б.** Якість перекладу як перекладознавча категорія. *Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України* : збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця : Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. Ч. 2. С. 422–428.
- Козоріз О.** Автоматизація оцінки якості перекладу текстів паралельних корпусів. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Вип. 43. Т. 2. С. 94–103. DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4863/43-2-15>.
- Ольховська Н. С.** Специфіки тексту та стратегії перекладу. *Часово-просторова і вікова специфіка німецькомовного тексту* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Мелітополь : Видавництво Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького, 2017. URL : <https://nimfilmdpi.mozello.com/vseukranska-nternet-konferencija/perekladoznavstvo/params/post/1338438/> (дата звернення: 31.03.2024).
- Стахмич Ю. С.** Адекватність та еквівалентність перекладу в контексті комп'ютерної лінгвістики. *Вісник Житомирського державного університету*. 2012. Вип. 66. С. 235–238. URL : <http://eprints.zu.edu.ua/9352/1/53nts.pdf> (дата звернення: 31.03.2024).
- Чернікова Л. Ф.** Лінгвістична якість машинного перекладу. *Філологічні науки*. 2013. № 248. С. 165–168. URL : <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/91246/39-Chernikova.pdf?sequence=1> (дата звернення : 31.03.2024).
- Han A. Li-Feng, Wong Derek F., Chao Lidia S.** Machine Translation Evaluation : A Survey. 2016. URL : https://www.researchgate.net/profile/Lifeng-Han-3/publication/303280649_Machine_Translation_Evaluation_A_Survey/links/5a9b456745851586a2ac2ceb/Machine-Translation-Evaluation-A-Survey.pdf (дата звернення : 31.03.2024).
- Lavie A., Agarwal A.** METEOR : An automatic metric for MT evaluation with high levels of correlation with human judgments. *Proceedings of the second workshop on statistical machine translation*. 2007. 228–231. URL : https://www.researchgate.net/publication/228346240_METEOR_An_automatic_metric_for_MT_evaluation_with_high_levels_of_correlation_with_human_judgments (дата звернення: 21.03.2024).
- Мауїсес М. S., Донаж Г.** Machine Translation and the Evaluation of Its Quality. *Natural Language Processing – New Approaches and Recent Applications*. 2019. С. 1–20. DOI : 10.5772/intechopen.89063.

REFERENCES

- Han, A. Li-Feng, Wong, Derek F., Chao, & Lidia S.** (2016). *Machine Translation Evaluation: A Survey*. Retrieved March 31, 2024, from https://www.researchgate.net/profile/Lifeng-Han-3/publication/303280649_Machine_Translation_Evaluation_A_Survey/links/5a9b456745851586a2ac2ceb/Machine-Translation-Evaluation-A-Survey.pdf [in English].
- Lavie, A., & Agarwal, A.** (2007). *METEOR: An automatic metric for MT evaluation with high levels of correlation with human judgments*. *Proceedings of the second workshop on statistical machine translation*, 228–231. Retrieved March 21, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/228346240_METEOR_An_automatic_metric_for_MT_evaluation_with_high_levels_of_correlation_with_human_judgments [in English].
- Maučec, M. S., & Donaj, G.** (2019). Machine Translation and the Evaluation of Its Quality. *Natural Language Processing – New Approaches and Recent Applications*, (pp. 1–20). DOI: 10.5772/intechopen.89063 [in English].
- Biriukov, A.** (2004). Rozrobka metodiv otsinky yakosti mashynnoho perekladu na osnovi rezultativ doslidzhen z otsinky yakosti perekladu tradytsiinoho [Development of methods for assessing the quality of machine translation based on the results of research on the assessment of the quality of traditional translation]. *Kultura narodiv Prychornomia – Culture of the Black Sea peoples*, 55 (Vol. 1), (pp. 100–105). Retrieved March 12, 2024, from <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/35771> [in Ukrainian].
- Haponenko, L. P.** (2015). Pereklad i normatyvni aspekty perekladu [Translation and normative aspects of translation]. *Filolohichni studii. Naukovyi visnyk Kryvorizkoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu – Philological studies. Scientific Bulletin of Kryvyi Rih State Pedagogical University* (Issue13), (pp. 51–56) [in Ukrainian].
- Ivanytska, N. B.** (2018). Yakist perekladu yak perekladoznavcha katehoriia [Translation quality as a category of translation studies]. *Sotsialno-politychni, ekonomichni ta humanitarni vymiry yevropeiskoi intehratsii Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii – Socio-political, economic and humanitarian dimensions of Ukraine's European integration: collection of scientific papers of the VI International Scientific and Practical Conference* (Part 2), (pp. 422–428). Vinnytsia: Vydavnycho-redaktsiinyi viddil VTEI KNTEU [in Ukrainian].
- Kozoriz, O.** (2021). Avtomatyzatsiia otsinky yakosti perekladu tekstiv paralellykh korpusiv [Automation of translation quality assessment of texts of parallel corpora]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk – Current issues in the humanities* (Issue 43) (Vol. 2), (pp. 94–103). Retrieved March 31, 2024, from http://www.aphn-journal.in.ua/archive/43_2021/part_2/43-2_2021.pdf#page=94 [in Ukrainian].
- Olkhovska, N. S.** (2017). Spetsyfiki tekstu ta stratehii perekladu [Text specifics and translation strategies]. *Chasovo-prostorova i vikova spetsyfika nimetskomovnoho tekstu: zbirnyk materialiv Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi Internet-konferentsii – Time-spatial and age specificity of the German-language text: collection of materials of the All-Ukrainian scientific and practical Internet conference*. Melitopol: Vydavnytstvo Melitopolskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu im. Bohdana Khmelnytskoho. Retrieved March 31, 2024, from <https://nimfilmdpu.mozello.com/vseukrainskainternet-konferencja/perekladoznavstvo/params/post/1338438/> [in Ukrainian].
- Stakhmych, Yu. S.** (2012). Adekvatnist ta ekvivalentnist perekladu v konteksti kompiuternoi linhvistyky [Translation adequacy and equivalence in the context of computational linguistics]. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnogo universytetu – Bulletin of Zhytomyr State University* (Issue 66), (pp. 235–238). Retrieved March 31, 2024, from <http://eprints.zu.edu.ua/9352/1/53nts.pdf> [in Ukrainian].
- Chernikova, L. F.** (2013). Linhvistychna yakist mashynnoho perekladu [Linguistic quality of machine translation]. *Filolohichni nauky – Philological sciences*, 248, 165–168. Retrieved March 31, 2024, from <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/91246/39-Chernikova.pdf?sequence=1> [in Ukrainian].