

ПРОВІДНІ НЕЙРОПСИХОЛІНГВІСТИЧНІ КОНЦЕПЦІЇ МОВЛЕННЄВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ МОЗКУ ПЕРЕКЛАДАЧА

Сергій Засєкін
(Луцьк, Україна)

У статті розглядаються три провідні парадигми знань – біхевіоризм, символізм та конекціонізм, кожна з яких особливо пояснює сутність і специфіку механізмів мовленнєво-мисленнєвої діяльності індивіда. Вивчення механізмів мислення в контексті окреслених підходів сприяє побудові психолінгвістичної моделі художнього перекладу й подальшому виявленню психолінгвістичних перекладацьких універсалій.

Ключові слова: психолінгвістика, переклад, перекладач, біхевіоризм, символізм, конекціонізм.

Статья предлагает рассмотрение трех ведущих парадигм знания – бихевиоризм, символизм и коннекционизм, объясняющие каждая по-своему суть и специфику механизмов речемыслительной деятельности индивида. Изучение механизмов мышления в контексте предложенных подходов содействует созданию психолингвистической модели художественного перевода и установлению психолингвистических переводческих универсалий.

Ключевые слова: психолингвистика, перевод, переводчик, бихевиоризм, символизм, ментализм.

The article focuses on three key paradigms of behaviourism, symbolism, and connectionism explaining the essence and specifics of individual's speech and thinking activity. The study of thinking mechanisms in the context of the three approaches contributes to constructing a psycholinguistic model of literary artistic translation along with revealing psycholinguistic translation universals.

Key words: psycholinguistics, translation, translator, behaviourism, symbolism, connectionism.

Постановка проблеми й актуальність дослідження. Уже не перше десятиліття точаться суперечки щодо того, як у мозку організована мова, співвідношення *Nature vs. Nurture* – генетичного та залежного від навколишнього середовища. Інакше кажучи, чи мовний «пристрій» – (англ. *language acquisition device*) генетично успадкований, а чи він є результатом наслідків [2]. Для з'ясування психолінгвістичних механізмів «діяльності» мозку перекладача під час здійснення перекладу, що є **метою** нашого ширшого дослідження, вважаємо за необхідне заглибитися до розгляду сучасних підходів до організації мовних механізмів у мозку індивіда. В основу побудови нашої психолінгвістичної моделі художнього перекладу нами покладено три ключові парадигми сучасних нейропсихолінгвістичних досліджень – *біхевіоризм, символізм та конекціонізм*. Між прибічниками останніх двох концепцій тривають і донині палкі дискусії щодо поняття «ментальної репрезентації», виведення якого на арену когнітивних наук спричинило справжню революцію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з теми [5; 7; 11] засвідчив, що зазначені три нейролінгвістичні підходи виходять із принципово різних засад, зокрема:

- психофізіологічних реакцій у мозку людини (Е. Торндайк, Л.Блумфілд, Дж. Керол, Ч. Осгуд, Б. Скіннер);
- мовних правил (Н. Хомський, Дж. Міллер, Дж. Фодор);

- асоціативних зв'язків між нейронами (Дж. Ельман, Дж. Маккліланд, Д. Румельгарт). Розгляньмо окреслені парадигми докладніше.

Виклад основного матеріалу. Неабиякий вплив на становлення психолінгвістики (ПЛ) як самостійної галузі науки та її подальший розвиток мав біхевіоризм. Уважаючи психіку продуктом зовнішніх впливів, ранній біхевіоризм зводив її зміст до сукупності біологічних реакцій організму на ці стимули. Мова тлумачилася як різновид поведінки людини, завдяки чому вона має змогу пристосовуватися до соціального середовища. Згідно з позицією біхевіоризму, дитина – це *tabula rasa*, що поступово заповнюється різними схемами поведінки, в тому числі й вербальної, за принципом «стимул-реакція» (див. рис. 1).



Рис. 1. Парадигма біхевіоризму

Парадигма біхевіоризму ґрунтується на емпіричній філософії, визначаючи відчуття й досвід основою процесу набуття знань. Вона відкидає існування розуму (*mind*). Знання набувається через стимули й реакції: наш мозок одержує вхідні дані (*input*) із зовнішнього світу за посередництвом наших органів чуття, і ці дані слугують стимулом до внутрішньої обробки, яка утворює проміжні дані, які, в свою чергу, приводять до продукту (*output*) – реакції [7, с. 36-37]. Як бачимо, когнітивні процеси, що тривають у «чорній скрині», перебувають поза межами уваги вчених-біхевіористів.

Зрозуміло, що біхевіористичний погляд жодним чином не міг узгоджуватися з новою тоді ідеєю вроджених символічних правил Н. Хомського. Парадигма символізму (менталізму) відводила ключову роль у когнітивних процесах розуму, трактуючи його і мозок як окремі субстанції, духовну і фізичну, відповідно. Когнітивні процеси вищого рівня тривають у довготривалій пам'яті. Особливістю парадигми символізму є властиві їй вроджені ідеї – правила, відтак процес пізнання відбувається шляхом репрезентації світу в розумі на основі послідовного перероблення абстрактних і фіксованих знаків [Там само, с. 37].

Отже, когнітивізм постулює те, що мовна здатність людини є нейрофізіологічно й навіть анатомічно окремою від інших когнітивних функцій, а відтак висувається ідея ймовірності організації мозку за принципом модулярності. Стимули, які надходять іззовні, активізують ментальні репрезентації. Виокремлюють три їх типи. Це, по-перше, перцептуальні образи, по-друге, пропозиціональні структури – послідовності символів, що відповідають фрагментам природної мови; по-третє, ментальні моделі, які є аналогами стану справ та перебігу подій у світі.

Сенсорні механізми перетворюють інформаційні стимули на символічні. Такі символічні утворення і є ментальними репрезентаціями, або ментальними станами. Прикладами ментальних станів є сприйняття, віра, переконання, припущення тощо. Вони зумовлюють певні види поведінки, а каузальні послідовності таких ментальних станів і є, власне, ментальними процесами [3].

Репрезентації розміщуються у вузлах, кожен із яких представлений певними концептами як фрагментами навколишньої дійсності та зв'язками між ними. Через розміщення одиниці в одному вузлі, ці пропозиційні мережі названі локалістськими [11, с. 94]. Вузли та зв'язки між ними позначені символами, що виявляється в уявленні когніції як оперуванні на основі символічних правил. Мережеві моделі відбивають архітектуру розуму – ключового поняття менталізму. Представимо схематично його модель нижче (за [7]):

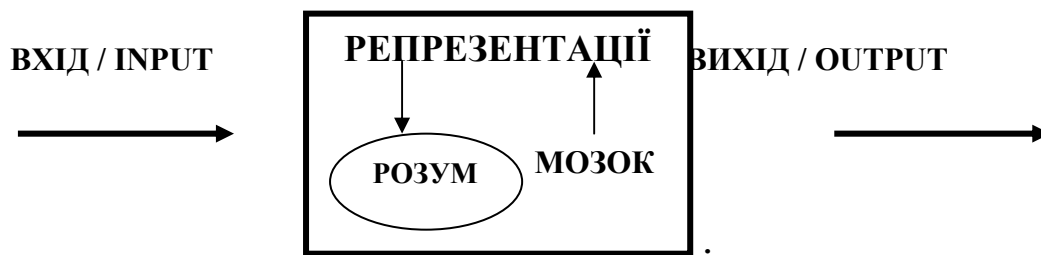


Рис. 2. Парадигма менталізму

Символічна парадигма постулює послідовну (темпоральну) обробку інформації за правилами-процедурами, ментальні репрезентації записуються символічно, розміщуючись у вузлах. Засвоєння мови (і, природно, її використання – С.З.) за цією моделлю – це розгортання її *в часі*; застосування символічних правил не залежить від лінгвістичних імовірностей, а жорстко детерміновано правилом. Навчання людини за менталізмом проходить як відтворення в пам'яті одиниці декларативного знання і вилучення з мовного пристрою готового конкретного правила його обробки (процедурні знання) за алгоритмом для подальшого засвоєння.

Розглядаючи ментальні репрезентації як мову мислення, Дж. Фодор указував, що ця мова належить до вроджених структур [6], що цілком узгоджується з концепцією вроджених мовних універсалій Н. Хомського. Отож, символізм поставив питання про маніфестацію універсальних нейрональних механізмів у мовах різних типів, інакше кажучи універсальності мовних структур.

Згідно з теорією універсальної граматики (граматики мислення), впливає висновок, що мозок самодостатній, він «знає» всі правила «поведінки» і, як наслідок, не вимагає зв'язку зі світом. Спробу подолання прірви між мозком і світом здійснив Р.Джекендоф. Автор уводить поняття *f-mind* – функціональна свідомість [6], розглядаючи її як здатність кодувати з допомоги природної мови певні комбінації станів нейронної мережі у релевантних конкретній ситуації зонах мозку.

Символічні моделі структури мислення й мовлення мали значний вплив на ПЛ та суміжні галузі науки, поставши водночас темою запеклих дискусій і стимулом для пошуку альтернатив. Такою альтернативою у середині 1980-х рр. стала конекціоністська концепція, яка бере свій початок від ранніх моделей нейронної мережі 1940-1950-х рр., відмовившись від концепції послідовності в обробці інформації, пропонуючи натомість її паралельно розподілену обробку (*parallel distributed processing*). Паралельна розподілена обробка здійснюється завдяки такій провідній рисі людського мозку, як надзвичайна гнучкість та швидкість поряд із здатністю *одночасно* оперувати значною кількістю стимулів.

На питання, чи є моделі конекціонізму (принаймні, ранні) точним аналогом роботи мозку над розпізнаванням слова, відповідь буде радше ні. Проте їхніми беззаперечними перевагами є те, що вони піддаються навчанню. І головним критерієм оцінки конекціоністської моделі є питання «Чи може вона відобразити цікаві аспекти, які недоступні безпосередньому сприйняттю», а не «Чи є вона гарним аналогом роботи мозку».

Перші конекціоністські моделі, однак, на початку 1980-х років слугували основою побудови ефективних альтернативних моделей машинного перекладу (МП), небазованих на правилах (*Non-Rule-Based MT systems*), зокрема, статистичних та базованих на прикладах (*Statistics-Based and Example-Based MT*) [10].

Спробуймо описати сутність конекціонізму і спосіб навчання нейронної мережі з його перспективи. Базовою одиницею мозку є нейрон. Нейрони різняться за розміром, формою, функцією та відношеннями. Кожен нейрон має тіло і два види волокнинок, що відповідають за формування сіті. Це – аксони, що виконують функцію електричних провідників між тілами нейронів до синапсів, і дендрити, – відростки від тіла нейрона, що виконують роль рецепторів інформації, передаваної від інших нейронів крізь аксон.

Синапс слугує зоною контакту нейронних дендритів та аксонів, тобто є міжнейрональним з'єднанням. Ця «елементарна структурна й функціональна одиниця-посередник взаємодії між нейронами» [4, с. 2] перетворює електричний імпульс у хімічну реакцію і потім на стадії постсинаптичній знову на електричний.

Набуття людиною знань відбувається шляхом зміни потенціалу синапсів у мозку. Приписана вага або потенціал (weight/ strength) кожному зв'язку між нейронами в мережі (синапсу) сприяє розрізненню ознак на основі їхньої типовості для конкретної прототипової категорії [див. 8]. Інакше кажучи, на відміну від символістського підходу, конекціоністські моделі здатні розрізняти категорії на основі подібності або схожості до *прототипу*.

Наприклад, людині нескладно визначити, що тигр – це тварина з родини котячих чорно-помаранчевого кольору, проте серед цих тварин є також альбіноси. Із позиції символізму, базованого на жорстких правилах, важко пояснити належність останніх до категорії тигрів. А з позиції конекціонізму це простіше пояснюється шляхом зіставлення з набором закріплених у синапсах прототипових (схожих) ознак конкретної категорії.

Сутність навчання полягає у передачі сигналу від вхідного нейрона (одиниці) до проміжного. Ця проміжна одиниця зіставляє свою вагу із одиницею на виході. Якщо потенціал позитивний, тобто ознака збігається, відбувається його посилення між одиницями. Кожна одиниця активується лише залежно від потенціалу конекції й активності сусідньої одиниці.

Навчання, окрім зміцнення синапсів, приводить до реорганізації нейронних мереж. Кожний стимул як частина вхідної інформації може знайти відповідь (згадування), і відповідно, активацію, якщо внутрішній шлях у мережі раніше встановлений. У цьому разі інформація не вважається новою і відтак не є прикладом навчання.

Водночас, якщо закріпленого раніше зв'язку не існує, нова інформація повинна інтегруватися до існуючого (закріпленого) знання. Тоді мозку необхідно відреагувати встановленням нового зв'язку для нового синаптичного з'єднання. У цьому разі відбувається набуття нового знання і навчання. Слід зауважити, що навчання нейронної мережі може тривати навіть не один день, а навіть тижні, позаяк вона стає з кожним повторенням стимулу щоразу дедалі чутливішою.

У штучних нейронних мережах, створюваних на основі моделі функціонування нейронів у людському мозку, моделюється спосіб виконання мозком конкретної задачі. Такі модельовані в комп'ютерних програмах мережі здатні навчатися на основі залучення міжнейрональних зв'язків і зміни синаптичного потенціалу в сітці для реалізації поставленої перед штучним інтелектом мети [7, с. 41].

Аспектом, вартим уваги дослідників, є зворотне поширення помилки навчання нейронної мережі. Сутність його полягає в тому, що різниці відповідей мережі від правильних, що визначаються на вихідному рівні нейронів, поширюються назустріч потоку вхідних одиниць-сигналів. Кожен нейрон змінює свою синаптичну вагу відповідно вхідній локальній інформації. Ця остання зіставляється з виходом мережі, відбиваючи її ефективність як цілого. Тому базовий алгоритм навчання мережі одержав назву «зворотного поширення помилки». Через те, що помилка повертається по тих самих синапсах, найбільший сигнал про неї одержують нейрони, що зробили найбільший внесок до помилкової відповіді.

Прибічники конекціоністських моделей вважають, що всі мовленнєво-мисленнєві процеси ґрунтуються на роботі з асоціативною (довготерміною) пам'яттю; відбувається перебудова всієї нейронної мережі за правилами, але нелінгвістичними, – такими, що майже не піддаються формалізації. Тому лінгвістичні процедури в нейронній мережі не включають символічні правила, спираючись натомість на асоціативні зв'язки в нейронних ланцюгах, маючи ймовірнісний механізм. Конекціонізм, відповідно, здатен пояснити й місце інтуїції (передбачення) в когнітивних процесах інтерпретатора, а що особливо важливо, перекладача *художнього* тексту.



Рис. 4. Парадигма конекціонізму

Отже, як бачимо, конекціоністські моделі, на відміну від символічних, роблять акцент не на вузлах, а на конекціях – зв'язках між нейронами (синапсах), тісна взаємодія яких дає змогу здійснювати паралельну (а не послідовну, як у когнітивістській концепції) обробку інформації. Репрезентація концепту в цих моделях не записана в готовому вигляді, а щоразу створюється заново через особливості зовнішнього стимулу та характеру асоціативних зв'язків між нейронами. Це сприяє вищій адаптаційну гнучкість реципієнта (перекладача) до зовнішніх умов.

Особливості описаних вище трьох парадигм когніції узагальнені нами в таблиці 1:

Таблиця 1.

Особливості трьох парадигм когніції

Парадигма	Методологічний принцип	Спосіб обробки інформації	Спосіб навчання
Біхевіоризм	Емпіризм	Проста реакція на мовленнєвий стимул	уміння правильно реагувати на стимули
Символізм	Менталізм	Послідовний	детермінізм, закладені в розумі правила репрезентації світу
Конекціонізм	Емпіризм	Паралельно розподілений	імовірність, прогнозованість, полягає в зміні потенціалу в нейронних синапсах

Висновки й перспективи подальших розвідок. Із концепції когнітивізму Н. Хомського випливає, що діти народжуються з мозком, готовим до синтаксичних процедур. Природно, мозок необхідний для мислення, але недостатній: потрібен інтелект і досвід. На відміну від мозку, інтелект, що складається з пам'яті і механізму керування, не обов'язково раціональний. Про цей аспект засвідчили численні дослідження, які доводять існування емоційного інтелекту, який не визначається традиційними тестами IQ Айзенка.

Щодо досвіду, то саме він визначає свідомість, а не навпаки [9]. Отож потенційна можливість говорити залежить від генетичних чинників, а реальна мовленнєва продукція – від досвіду. Можна погодитися з тим, що репрезентація пропозиціонального характеру може бути представлена як ланцюжок символів, що відповідають символам природної мови, але важко згодитися з тим, що образи як перцептуальні кореляти моделей можна також представити у вербальній формі.

Навіть найкращі моделі штучної нейронної мережі, які навчаються за правилами, імітуючи імпліцитне оволодіння мови дітьми, не можуть бути зіставлені з реальними процесами, що тривають у мозку дитини, багатством мовного оточення, частотності вжитку різних мовних одиниць, не кажучи вже про невербальні компоненти комунікації.

Отож, на протигагу менталістичним ідеям Н. Хомського та його послідовників, які постулюють наявність вродженого «мовного пристрою» в кожній людині (низхідна концепція мови), конекціонізм визнає принципову можливість навчання мозку (висхідна концепція мови) як головну перевагу над менталізмом. Роблячи акцент на мозку, а не на розумі (mind), конекціонізм проте не відкидає його існування. Однак розум у контексті конекціонізму не існує сам по собі й трактується як *активність* або *діяльність* мозку.

Поступовість розвитку конекціонізму й захоплення дедалі більшого простору в науці можуть бути виправдані тим, що домінуючий досі символізм не зміг надати унікальних рішень у прикладних галузях мовознавства, зокрема системах МП. Наприкінці 80-х – початку 90-х років минулого століття інженери та лінгвісти, попри великі зусилля й асигнування, не змогли кардинально поліпшити якість систем МП, базованих на правилах.

Тому в умовах сьогодення назріла необхідність відкидання однобокого підходу до мозкового устрою мовного механізму й нагальність розробки *гібридних* моделей. Така інтеграція внесла б ясність у розуміння роботи короткотривалої й довготривалої пам'яті перекладача, а також в уявлення про паралельну обробку інформації в межах його всієї нейронної мережі. Нині успішні спроби гібридизації цих моделей простежуються у машинному перекладі, зокрема системах усного перекладу, напр. MASTOR (англійська – китайська (мандарин) пара мов), ATR (японська – англійська пара мов).

Імовірність появи тієї чи іншої мовної одиниці в послідовності (речень тексту оригіналу) на основі статистичної значущості дає змогу пояснити психолінгвістичний механізм передбачення або вгадування перекладачем змісту речення художнього твору – оригіналу навіть за умови наявності «комунікативного шуму» (напр., незнання значення іншомовного слова) – за нереальності такого пояснення з позиції символізму. Імовірнісне бачення мови й мовленнєвих механізмів у контексті конекціонізму поряд із символічним підходом (за правилами) до мовної структури й мовної обробки забезпечує вищий ступінь вірогідності моделі перекладу, яка володіла б також більшою пояснювальною силою. Не слід забувати також і біхевіоризм, внесок якого до ПЛ важко переоцінити. Дійсно, будь-який переклад як мовленнєвий «стимул» неодмінно справлятиме вплив на його адресатів, тобто викликатиме їхню лінгвоетнічну «реакцію». А спробу її вимірювання й зіставлення з первинним «стимулом» (текстом оригіналу) ми вже здійснювали, звітуючи у низці попередніх статей [див. 1; 12; 13].

ЛІТЕРАТУРА

1. Засекин С.В. Художественный перевод как объект психолингвистики / С. В. Засекин // Языковое бытие человека и этноса: когнитивный и психолингвистический аспекты. Мат-лы междунар. школы-семинара (VI Березинские чтения). – Вып. 17. – М.: ИНИОН РАН, АСОУ, 2010. – С. 50–58.
2. Черниговская Т.В. Nature vs. nurture в усвоении языка / Т. В. Черниговская // Теория развития: Дифференционно-интеграционная парадигма ; сост. Н. И. Чуприкова. – М.: Языки славянских культур, 2009. – С. 205–221.
3. Fodor, J. Connectionism and cognitive architecture: Acritical analyses / J. Fodor, Z. Pylyshyn // Cognition. – Vol. 28. – P. 3–71.
4. Haykin, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation / Simon Haykin. – New York: Macmillan College Publishing House, 1994. – 696 p.
5. Ingram, John C. L. Neurolinguistics: An Introduction to Spoken Language Processing and its Disorders / John Ingram. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – 420 p.
6. Jackendoff, R. Language, Consciousness, Culture / Ray Jackendoff. – Cambridge The MIT Press, 2007. – 403 p.
7. Poersch, J. M. Connectionism, a challenging task for psycholinguistics in the new century // Challenging Tasks for Psycholinguistics in the New Century. J. Arabski, (Ed.). – Katowice: University of Silesia, 2007. – P. 32–46.

8. Rosch, E. Principles of categorization / Rosch, E. and B.B. Lloyd (Eds.) // Cognition and categorization. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1978. – P. 27–48.
9. Searle, J. The Construction of Social Reality / John Searle. – N.Y. : Simon & Schuster, 1995. – 240 p.
10. Wilks, Y. Machine Translation. Its Scope and Limits / Yorick Wilks. – N.Y. : Springer, 2009. – 252 p.
11. Zalewski, J. A connectionist-enactivist perspective on learning to write / J. Zalewski // Neurolinguistic and Psycholinguistic Perspectives on SLA, J. Arabski and Adam Wojtaszek, (Eds.). – Bristol: Multilingual Matters, 2010. – P. 93 – 105.
12. Zasyekin, S. Translation universals: psycholinguistic approach / S. Zasyekin // 9th International Congress of International Society of Applied Psycholinguistics (ISAPL) Positive, Ethical Effects of Psycholinguistic Research Today. Book of abstracts. – Bari: University of Bari, 2010. – P. 128–129.
13. Zasyekin, S. Translation as a psycholinguistic phenomenon / S. Zasyekin // Journal of Psycholinguistic Research. – Vol. 39, No. 3. – Netherlands: Springer Netherlands, 2010. – P. 225–234.