ДЗЕРКАЛЬНІ НЕЙРОНИ ЯК ОСНОВА СОЦІАЛЬНОГО ПІЗНАННЯ: НЕЙРОБІОЛОГІЧНИЙ І ПСИХОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ

MIRROR NEURONS AS THE BASIS OF SOCIAL COGNITION: NEUROBIOLOGICAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS

УДК 159.922.7:612.821.7
DOI https://doi.org/10.32782/2663-5208.2025.73.38

Сіренко А.Є.
к.пед.н., доцент кафедри психології
Черкаський державний технологічний університет

Яворська Г.Ю.
к.пед.н., доцент кафедри психології
Черкаський державний технологічний університет

Яворський М.В.
к.пед.н., доцент кафедри психології
Черкаський державний технологічний університет

У статті комплексно розглянуто нейробіологічні, еволюційні та психологічні механізми соціального пізнання з особливим акцентом на функціонуванні дзеркальних нейронів як ключового елемента, що забезпечує емпатію, імітацію та інтерсуб'єктивність. Автори аналізують роль дзеркальної нейронної системи у формуванні здатності розуміти дії, наміри та емоції інших людей, що є основою розвитку теорії розуму та соціальної когніції. Представлено теоретичні моделі, а також огляд експериментальних та емпіричних досліджень, які підтверджують тісний зв'язок між активністю дзеркальних нейронів і ефективністю соціальних функцій мозку. Окремо висвітлено феномен порушень роботи дзеркальної системи у пацієнтів з аутизмом, що пояснює характерні труднощі з емпатією та соціальними взаємодіями у даній групі. У контексті сучасної цифрової трансформації суспільства досліджено вплив медіа, соціальних мереж та цифрових комунікацій на структуру міжособистісних зв'язків, враховуючи теорію «числа Данбара», яка обмежує кількість стабільних соціальних контактів. Особлива увага приділена парасоціальним зв'язкам – одностороннім емоційним зв'язкам із медійними персонажами, які формуються поза класичними когнітивними обмеженнями і мають значний вплив на самосприйняття та емоційну регуляцію індивіда. Автори підкреслюють необхідність міждисциплінарного підходу, що поєднує нейронаукові, психологічні, соціологічні та цифрові дослідження для повнішого розуміння соціального пізнання. Відзначено важливість розвитку адаптивних соціальних навичок в умовах стрімких технологічних змін та потенціал практичного застосування знань про дзеркальні нейрони у сфері освіти, психотерапії та соціальної роботи. Такий комплексний аналіз сприяє кращому розумінню складних механізмів соціальної взаємодії в сучасному світі.

Ключові слова: *соціальні зв'язки, дзеркальні нейрони, емпатія, число Данбара, когнітивне обмеження, парасоціальні зв'язки, емоційна регуляція.*

The article provides a comprehensive examination of the neurobiological, evolutionary, and psychological mechanisms underlying social cognition, with a particular focus on the functioning of mirror neurons as a key element supporting empathy, imitation, and intersubjectivity. The authors analyze the role of the mirror neuron system in forming the ability to understand others' actions, intentions, and emotions, which underpins the development of theory of mind and social cognition. Theoretical models, along with reviews of experimental and empirical studies, are presented to confirm the close relationship between mirror neuron activity and the effectiveness of social brain functions. Special attention is given to disruptions in the mirror neuron system observed in individuals with autism, explaining their characteristic difficulties in empathy and social interaction. In the context of the contemporary digital transformation of society, the impact of media, social networks, and digital communications on the structure of interpersonal relationships is explored, considering Dunbar's number theory, which limits the number of stable social contacts. Particular focus is placed on parasocial relationships – one-sided emotional bonds with media figures – that develop beyond classical cognitive constraints and significantly influence self-perception and emotional regulation. The authors emphasize the necessity of an interdisciplinary approach that integrates neuroscience, psychology, sociology, and digital studies for a fuller understanding of social cognition. The conclusions highlight the importance of developing adaptive social skills amid rapid technological change and the potential for practical applications of mirror neuron knowledge in education, psychotherapy, and social work.

Key words: *social connections, mirror neurons, empathy, Dunbar's number, cognitive constraint, parasocial relationships, emotional regulation.*

Людина є істотою соціальною – твердження, яке давно стало аксіомою в гуманітарному й біомедичному знанні. Наше виживання, добробут і навіть саме відчуття себе як особистості залежать від якості та кількості наших соціальних зв'язків. Від первісних мисливсько-збиральних спільнот до сучасного цифрового суспільства, потреба в міжособистісній взаємодії залишалася однією з базових характеристик homo sapiens. Проте впродовж останніх десятиліть характер і структура цих зв'язків зазнали істотних трансформацій, значною мірою зумовлених стрімким розвитком інформаційних технологій, масовим поширенням мобільних гаджетів та цифрових платформ. Це зумовлює необхідність осмислення нових форм соціальності, що виникають на перетині біологічної обумовленості та культурно-медіального середовища.

Значущу роль у формуванні соціальної поведінки відіграють нейробіологічні чинники. Зокрема, відкриття дзеркальних нейронів італійським нейрофізіологом Д. Ріццолатті стало підґрунтям для розуміння того, як формується емпатія та здатність до інтерсуб'єктивності. Завдяки роботі цих нейронних структур, індивід здатен «зчитувати» емоції й наміри іншої людини, ніби проєктуючи їх на власний досвід [13]. Цей механізм, за словами В. Рамачандрана, становить «нейронну основу цивілізації» [12]. Проте, як показують численні дослідження, нейронні засади емпатії й розуміння інших є лише початковою точкою. Повноцінна соціалізація передбачає складне й тривале вростання в культурний контекст, засвоєння соціальних норм, навичок емоційної регуляції та комунікативних стратегій.

Однак, в умовах цифрової революції традиційні процеси соціалізації зазнають суттєвих змін. Діти з раннього віку занурюються у віртуальне середовище, де взаємодія відбувається переважно через медіаінтерфейси, а не у фізичному просторі безпосередньої присутності інших людей. Виникає парадокс: з одного боку, нові технології відкривають перед людиною безпрецедентні можливості для комунікації, з іншого – вони можуть послаблювати здатність до емоційного резонансу, знижувати потребу в реальній міжособистісній взаємодії та ускладнювати розвиток стійких соціальних зв'язків.

Особливу увагу в цьому контексті привертає концепція Р. Данбара – британського антрополога й еволюційного психолога, який сформулював гіпотезу про когнітивне обмеження кількості стабільних соціальних зв'язків, відому як «число Данбара». Згідно з цією теорією, людський мозок спроможний ефективно підтримувати тісні стосунки приблизно зі 150 особами, що підтверджено порівняльними дослідженнями приматів, нейроанатомічними спостереженнями та емпіричними соціологічними даними [4]. Цікаво, що навіть в умовах широкого використання соціальних мереж ця межа не змінюється. Дані масштабних досліджень користувачів Facebook, проведених Данбаром та його колегами, демонструють: кількість осіб, з якими людина підтримує емоційно значущі зв'язки, залишається сталою, незалежно від числа віртуальних контактів.

Ще однією важливою особливістю сучасного соціального середовища є феномен парасоціальних зв'язків – односторонніх стосунків, за яких індивід емоційно залучається до життя відомих персон (акторів, блогерів, інфлюенсерів), не перебуваючи з ними у реальній взаємодії. Такі зв'язки можуть виконувати компенсаторну функцію в умовах дефіциту живого спілкування, проте не здатні повністю замінити емоційно насичену, двосторонню соціальну комунікацію. Як зазначають сучасні дослідники, парасоціальні зв'язки стають частиною сучасного соціального всесвіту особистості, хоча й не вписуються у межі традиційної теорії Данбара.

Таким чином, у сучасному світі відбувається глибока трансформація природи соціальної взаємодії. Поєднання еволюційно сформованих механізмів соціальної поведінки з новими цифровими форматами створює складну динаміку, яка заслуговує на уважне міждисциплінарне вивчення. У цьому контексті особливо актуальним є дослідження того, як змінюється соціальна структура людини – її «соціальний всесвіт» – в умовах цифровізації, та які наслідки ці зміни мають для когнітивного й емоційного розвитку особистості, особливо в дитячому та підлітковому віці.

У 1993 році в лабораторії нейрофізіології Пармського університету під керівництвом професора Д. Ріццолатті було здійснено відкриття, яке докорінно змінило уявлення про функціонування мозку, а також про нейробіологічні механізми емпатії, розуміння намірів та соціальної взаємодії між людьми. Під час експериментального дослідження активності мотонейронів у префронтальній корі головного мозку макаки-резус, спостерігачі зафіксували неочікувану реакцію: нейрон, що раніше активізувався при виконанні твариною дії (наприклад, захоплення горіха), раптом активувався, коли тварина лише спостерігала аналогічну дію, виконану людиною. Це відкриття стало основою для вивчення нового класу нейронів, які згодом отримали назву дзеркальні нейрони (mirror neurons). Ріццолатті та його колеги продемонстрували, що такі нейрони активуються як у разі виконання дії, так і при спостереженні за аналогічною дією іншого суб'єкта (Rizzolatti et al., 1996) [13]. Це явище порушило традиційне уявлення про суто моторну функцію кори та підкреслило складні соціальні та когнітивні функції мозку.

Згідно з сучасними дослідженнями (Iacoboni, 2009; Gallese & Goldman, 1998) [7], дзеркальні нейрони розташовані не лише в моторній корі, а й у ряді асоціативних зон, включаючи премоторну кору та нижню тім'яну частку. Їх активність виявляється навіть у відповідь на акустичні стимули, що свідчить про їхню участь у мультисенсорній інтеграції, наприклад, при прослуховуванні характерного звуку відкривання пляшки мозок активує ті самі ділянки, що й при виконанні цієї дії.

Поява концепції дзеркальних нейронів знайшла широке відображення в когнітивній психології, зокрема в роботах В. Гомбровича, Д. Стерна та В. Джеймса, які підкреслювали значення несвідомого наслідування та емоційного резонансу у міжособистісному спілкуванні. Як зазначає Д. Голман, саме такі нейронні механізми можуть бути ключем до розуміння емпатії та емоційного інтелекту [9]. Таким чином, дзеркальні нейрони забезпечують інтуїтивне розпізнавання дій, намірів і навіть емоцій інших людей, виконуючи роль «нейробіологічної симуляції» [7]. Особливо це важливо у випадках, коли вербальна комунікація неможлива, наприклад, у немовлят, які ще не оволоділи мовою.

З погляду еволюційної психології, функція дзеркальних нейронів є надзвичайно адаптивною: вона сприяє координації групових дій, засвоєнню нових навичок через спостереження, а також побудові соціальної когніції – здатності до розуміння інших як суб'єктів з власними ментальними станами (theory of mind), що вивчалася такими дослідниками, як С. Барон-Коен та А. Лесли. Коли ми спостерігаємо, як інша людина тягнеться за яблуком, наш мозок, у буквальному сенсі, «зчитує» її наміри завдяки активації дзеркальних нейронів. Ці нейрони не просто фіксують рух, вони інтерпретують дію через наш власний моторний досвід. Ми подумки відтворюємо той самий жест і, ґрунтуючись на власному досвіді, робимо висновок про мету дії. Саме завдяки цьому ми інтуїтивно розуміємо: людина хоче з'їсти яблуко. Цей фено-

мен можна розглядати як когнітивну симуляцію, яка лежить в основі базових форм соціального пізнання [6]. Важливість таких механізмів стає ще більш очевидною в критичних ситуаціях, коли розпізнавання намірів іншої людини, наприклад, рух до зброї – може мати життєво важливе значення.

Дзеркальні нейрони також мають ключову роль у розпізнаванні емоційних станів через міміку. Спостерігаючи емоційні реакції інших – усмішку, злість, зневагу чи страждання – ми відчуваємо емоційний відгук, що не потребує свідомої когнітивної інтерпретації. Цей процес, який описував ще Чарльз Дарвін у своїй праці «The Expression of the Emotions in Man and Animals» (1872), базується на принципі зворотного зв'язку між мімікою та афективними станами. Емоційна мімікрія, яку активно вивчали Говарден та Хатфілд, підсилюється саме через активацію дзеркальних нейронів [10]. Ці механізми забезпечують автоматичне формування внутрішнього емоційного стану, який відповідає виразу обличчя іншої людини. Емоції в буквальному сенсі є «заразними», і сьогодні ми знаємо, завдяки чому.

Незважаючи на очевидну легкість, з якою ми зазвичай інтерпретуємо емоції й дії інших людей, це – результат складної нейропсихологічної операції. Розвиток здатності до інтеріоризації чужого досвіду потребує зрілості вищих психічних функцій, а отже, і часу. Сутність складності цієї навички найкраще ілюструє феномен аутизму. Люди, що страждають на розлади аутистичного спектра, мають труднощі з формуванням уявлення про внутрішній світ інших осіб. Вони демонструють знижену активність дзеркальної системи мозку, що ускладнює розуміння емоцій і намірів співрозмовника [2]. Саме це й лягло в основу «гіпотези дефіциту дзеркальних нейронів» у аутизмі.

Діагностичний експеримент, розроблений С. Бароном-Коеном, яскраво ілюструє цю когнітивну обмеженість [1]. У класичному тесті на розуміння «помилкових переконань» дитині необхідно передбачити, де інша людина шукатиме об'єкт, якщо вона не знає, що його перемістили. Типова дитина віком 4 років уже здатна враховувати суб'єктивну точку зору іншої людини. У дитини з аутизмом ця здатність може бути повністю відсутня – вона виходить виключно зі своєї власної моделі світу. Такий дефіцит розуміння «іншості» пояснює не лише соціальну замкненість, а й труднощі з емпатією у людей із розладами спектру. З точки зору нейробіології, їхня соціальна свідомість структурно і функціонально відрізняється: не активуються ті мозкові структури, які у нейротипових людей відповідають за «вбудовування себе в досвід іншого» [11].

Сучасна наука все глибше досліджує природу соціального інтелекту, починаючи з поведінки тварин і завершуючи цифровими трансформаціями людської взаємодії. Ще дослідження приматів, зокрема шимпанзе, виявили у них неочікувану складність соціальної поведінки. Роботи Франса де Вааля показали, що ці тварини здатні до обману, демонструють відчуття справедливості, а також здатні виявляти емоційні реакції на соціальні порушення [3]. Наприклад, якщо працівник зоопарку на очах у шимпанзе таємно краде банани в іншої мавпи, тварина може навмисно вести себе оманливо по відношенню до цього працівника або навіть виявляти емоційну «зловтіху» у відповідь на його поразку. Ці прояви пов'язані з роботою дзеркальних нейронів – відкриття, зроблене Д. Ріццолатті та його колегами у 1990-х роках, яке стало проривом у розумінні нейробіологічних основ емпатії та соціального пізнання [13]. Саме дзеркальні нейрони дозволяють індивіду «вбудовувати» досвід іншого в себе, розпізнавати наміри, емоції, мотивації.

Проте, як наголошує В. Рамачандран, ці нейронні механізми є лише «платформою» для подальшого розвитку соціального розуміння в людей, яке формується через тривале культурне навчання й досвід [12]. Соціальне середовище, в якому виростає дитина, визначає ступінь розвитку її здатності до розуміння інших. У цьому контексті викликає занепокоєння зниження якості соціалізації сучасних дітей, що зростають у цифрову епоху. Раніше, у доцифрову добу, у дитини не було іншої альтернативи соціальній взаємодії: щоб не нудьгувати, потрібно було гратися з однолітками, спілкуватися з дорослими, конфліктувати, миритися. Це формувало емоційну зрілість і соціальні навички. Натомість тепер, завдяки доступності гаджетів, мультимедійних розваг і соціальних мереж, дитина швидко отримує стимулюючу альтернативу, яка не потребує зусиль, а відтак – не розвиває соціальні компетенції. Як наслідок, спостерігається зниження рівня емпатії, підвищення тривожності та ризик розвитку депресивних розладів у підлітковому віці [15].

Р. Данбар, британський антрополог і психолог, висунув у 1992 році гіпотезу про когнітивні обмеження на обсяг соціальних зв'язків, які людина може ефективно підтримувати. Це так зване «число Данбара» – приблизно 150 осіб. Воно обумовлене співвідношенням неокортексу до об'єму мозку, як було встановлено в дослідженнях приматів [5]

Р. Данбар і його колеги, зокрема Алістер Саткліфф, запропонували модель «соціального всесвіту», яка передбачає ієрархічну організацію наших зв'язків:

- група емоційної підтримки – 3–5 найближчих людей;
- група симпатії – до 15 друзів і довірених осіб;
- кооперaційна група – приблизно 50 осіб, з якими ми маємо регулярний контакт;
- активна соціальна мережа – до 150 індивідів.

Цікаво, що ці межі виявляють сталість навіть у цифрову добу. Данбар і фінський дослідник Я. Сарамякі у 2014 році провели унікальне лонгітюдне дослідження, в якому аналізували телефонні контакти 24 піддослідних упродовж півтора

року. Незважаючи на зміну життєвих обставин (переїзди, вступ до університетів), структура соціальних контактів залишалася сталою – нові люди «займали» ролі старих [14]. Новітні дослідження Данбара на вибірці з понад трьох тисяч користувачів Facebook показали, що навіть за умов активного онлайн-життя кількість ефективних соціальних зв'язків не перевищує біологічного ліміту – близько 150 осіб [4]. Це означає, що соціальні мережі не розширюють можливості взаємодії, а лише перерозподіляють увагу в межах існуючого «соціального бюджету».

У контексті міждисциплінарного підходу особливий інтерес становить прикладне використання знань про дзеркальні нейрони в освітній, терапевтичній і соціальній практиці. З огляду на їхню роль у формуванні емпатії, розуміння намірів, мімічному резонансі та соціальному навчанню, дзеркальні нейрони становлять ключовий ресурс для підвищення ефективності міжособистісної взаємодії.

В освітньому середовищі активізація дзеркальної нейронної системи є важливою передумовою засвоєння поведінкових моделей, соціальних норм і комунікативних стратегій. Зокрема, у молодшому шкільному віці навчання через спостереження та наслідування відіграє провідну роль. Це враховується в сучасних програмах соціально-емоційного навчання (SEL), які інтегрують ігрові, сценічні та групові форми діяльності з метою формування емпатичних навичок, здатності до співпереживання й розуміння невербальних сигналів. Педагогічні технології, орієнтовані на емоційне дзеркалення, особливо ефективні в роботі з дітьми з труднощами соціалізації, зокрема в інклюзивному середовищі.

У психотерапевтичній практиці активація дзеркальних механізмів лежить в основі таких напрямів, як тілесно-орієнтована терапія, гештальт-терапія, психодрама, а також емпатійно орієнтовані підходи (наприклад, клієнт-центрована терапія К. Роджерса). У таких підходах важливим є не лише вербальне розуміння клієнта, а й відображення його емоційного стану через міміку, позу, інтонацію. Саме за рахунок дзеркальних нейронів терапевт «синхронізується» з клієнтом на невербальному рівні, створюючи простір прийняття й безпеки. У випадку роботи з клієнтами із розладами аутистичного спектра, порушення функціонування дзеркальної системи вимагає використання альтернативних форм невербального тренінгу, наприклад, з використанням анімованих персонажів, ігрових симуляцій, систем віртуальної реальності, що імітують емоційні ситуації.

У сфері соціальної роботи концепція дзеркальних нейронів може слугувати основою для розробки програм емоційної підтримки вразливих груп населення. Наприклад, у роботі з підлітками з девіантною поведінкою або учасниками бойових дій, які пережили травматичні події, застосування елементів емпатійного моделювання (через рольові ігри, арт-терапію, групову взаємодію) сприяє формуванню позитивного зразка соціальної поведінки. Окрему нішу займає підготовка фахівців допоміжних професій (учителів, соціальних працівників, психологів), у яких розвиток емпатійних здібностей безпосередньо пов'язаний із ефективністю взаємодії з клієнтом.

Отже, дзеркальні нейрони не лише забезпечують базовий рівень соціального пізнання, а й виступають фундаментом емпатії, розуміння емоцій, прогнозування дій та формування соціальної поведінки. Їхня дисфункція, як у випадку аутизму, наочно демонструє, що здатність «бачити іншого як суб'єкта» – це не абстракція, а результат конкретної нейробіологічної активності. Сучасний варіант соціальних зв'язків змушує замислитися над тим, що такі якості як емпатія конструктивна взаємодія, розвинута інтуїція у комунікації потребують посиленої уваги від наукової громади та усвідомленого ставлення всього суспільства.

Практичне застосування концепції дзеркальних нейронів демонструє її не лише наукову значущість, а й операційну корисність у сферах, де важливо налагодити глибокий міжособистісний контакт. Подальше інтегрування знань про нейробіологічні механізми у професійну підготовку фахівців гуманітарного профілю здатне посилити якість соціальної взаємодії в умовах сучасних викликів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Baron-Cohen S., Leslie A.M., Frith U. Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition*. 1985. Vol. 21(1). P. 37–46.

2. Dapretto M., Davies M.S., Pfeifer J.H. et al. Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience.* 2006. Vol. 9(1). P. 28–30.

3. De Waal F. B. M. Good Natured: The Origins of Right and Wrong in Humans and Other Animals. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996. 296 p.

4. Dunbar R. I. M. Do online social media cut through the constraints that limit the size of offline social networks? *Royal Society Open Science*, 2016, vol. 3(1). P. 150–292.

5. Dunbar R. I. M. Neocortex size as a constraint on group size in primates. *Journal of Human Evolution*, 1992, vol. 22(6). P. 469–493.

6. Gallese V. The roots of empathy: The shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. *Psychopathology.* 2003. Vol. 36(4). P. 171–180.

7. Gallese V., Goldman A. Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*. 1998. Vol. 2(12). P. 493–501.

8. Giles D. Parasocial Interaction: A Review of the Literature and a Model for Future Research. *Media Psychology*, 2002, vol. 4(3). P. 279–305.

9. Goleman D. Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. New York: Bantam Books, 2006. 384 p.

10. Hatfield E., Cacioppo J.T., Rapson R.L. Emotional Contagion. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 220 p.

11. Iacoboni M. Mirroring People: The New Science of How We Connect with Others. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2009. 336 p.

12. Ramachandran V. S. The Tell-Tale Brain: A Neuroscientist's Quest for What Makes Us Human. New York: W. W. Norton & Company, 2011. 384 p.

13. Rizzolatti G., Fadiga L., Gallese V., Fogassi L. Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, 1996, vol. 3. P. 131–141.

14. Saramäki J., Leicht E. A., López E., Roberts S. G., Reed-Tsochas F., & Dunbar R. I. M. Persistence of social signatures in human communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2014, vol. 111(3), P. 942–947.

15. Twenge J. M., Joiner T. E., Rogers M. L., Martin G. N. Increases in depressive symptoms, suicide-related outcomes, and suicide rates among U.S. adolescents after 2010 and links to increased new media screen time. *Clinical Psychological Science*, 2017, vol. 6 (1). P. 3–17.