

Щодо застосування методу оцінки подієво зв'язаних викликаних потенціалів під час виконання завдань судової психологічної експертизи

Світлана Ласунова,

канд-ка пед. наук, Одеський НДІСЕ, м. Одеса, Україна,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7339-6312>, e-mail: odndise@gmail.com

Визначено принципи інтеграції нейронних механізмів, фізіологічних процесів та психологічних закономірностей у єдиній несуперечливій моделі процесу детекції приховуваної інформації.

Ключові слова: комп'ютерний поліграф; біологічні ритми мозку; когнітивні викликані потенціали.

Regarding the application of the assessment method event-related evoked potentials during the performance of forensic psychological examination tasks

Svitlana Lasunova

The principles of integrating neural mechanisms, physiological processes, and psychological patterns into a single, consistent model of the process of detecting hidden information were determined.

Keywords: computer polygraph, biological rhythms of the brain, cognitive evoked potentials.

Фундаментальна психофізіологія завжди розвивалася в тісному зв'язку з практикою. Деякі розділи сучасної психофізіології були присвячені розв'язанню винятково прикладних завдань. До них належить і детекція приховуваної інформації. Ця галузь проєкції фундаментальної психофізіології на практику досить високотехнологічна і ґрунтується на об'єктивній реєстрації активності вегетативної нервової системи. Однак, незважаючи на те, що проблема виявлення прихованих знань спирається на тривалу наукову історію, ефективну практику і має успіхи у викритті навмисного обману, у багатьох дослідників завжди залишалися сумніви щодо правомірності отриманих даних, оскільки поліграфологічні показники відображають передусім ступінь емоційного напруження, а не складні когнітивні процеси, пов'язані з отриманням, зберіганням та відтворенням інформації про події нашого життя.

Нині інтенсивно розробляються альтернативні методи діагностики прихованих знань. В основі нових технологій — реєстрація та аналіз біоелектричної активності головного мозку й так званих викликаних потенціалів, що реєструються у відповідь на семантично навантажені стимули. Численні дані, отримані в зазначеному контексті різними авторами та різними методами, суперечливі в деталях, але загалом переконливо свідчать про наявність специфічного зв'язку між когнітивними процесами та параметрами ЕЕГ у когнітивно викликаних потенціалах.

Мета представленої доповіді полягає в тому, щоб висвітлити функціональні характеристики методу аналізу біоелектричної активності мозку в контексті завдань судової психологічної експертизи та психофізіологічних досліджень,

розібратися в особливостях викликаних потенціалів і ритмів мозку як механізмів когнітивного процесу, визначитися із принципами інтеграції нейронних механізмів і психологічних закономірностей в єдиній несуперечливій моделі процесу детекції приховуваної інформації.

Викликані потенціали головного мозку (далі — ВП) — біоелектричні коливання, які виникають у нервових структурах у відповідь на зовнішнє подразнення та перебувають у чітко визначеному часовому зв'язку з початком його дії. У людини викликані потенціали зазвичай включені в ЕЕГ. Реєстрація ВП здійснюється спеціальними технічними пристроями, які дають змогу виділяти корисний сигнал із шуму шляхом послідовного його накопичення або сумачії [1, 2].

Якщо розглядати психофізіологічний аналіз як метод вивчення мозкових механізмів психічної діяльності, то викликані потенціали відповідають більшості вимог, які можуть бути пред'явлені одиниці такого аналізу. Згідно з цією логікою, ВП, займаючи весь часовий інтервал між стимулом і реакцією, відповідають усім процесам, що призводять до появи поведінкового відгуку. При цьому конфігурація ВП залежить від характеру поведінкового акту й особливостей функціональної системи, яка забезпечує цю форму поведінки. Окремі компоненти ВП можуть розглядатись як відображення етапів аферентного синтезу або ухвалення рішення, як включення виконавчих механізмів або оцінки ймовірності досягнення корисного результату. У такій інтерпретації ВП виступають як одиниця психофізіологічного аналізу поведінки, у тому числі — діяльності, спрямованої на приховування рентної інформації [1; 2].

Будь-яка стійка розумова діяльність супроводжується появою характерних ритмічних патернів в ЕЕГ людини, які розрізняються за частотою і топографією. Вони мають низку принципових властивостей: є високо індивідуальними, стійкими, такими, що зберігаються роками, повільно змінюючись; вони є специфічними для кожного конкретного виду когнітивної діяльності. На сьогодні вже опубліковано результати досліджень, які свідчать про те, що тип виконуваного людиною завдання можна розпізнати за спектрами поточної ЕЕГ та із застосуванням штучної нейронної мережі з надійністю від 70 до 98 % (залежно від випробуваного). Ми поділяємо думку дослідників, які вважають, що патерни ритмів мозку не лише різняться для різних видів когнітивних завдань, але й мають один з одним певні зв'язки, які відтворюють психологічні характеристики та зміст цих завдань [4].

Зараз проведено також багато досліджень у сфері психології та нейробіології, які можуть розкрити нейрокогнітивні засади такого психологічно складного виду діяльності, як приховування інформації. У цих роботах досліджено загальні перспективи нейронауки у вивченні підґрунтя обману й оцінювання достовірності повідомлюваної інформації. Дослідники розробляють аналогі комп'ютерного поліграфа на базі оцінювання подієво зв'язаних потенціалів мозку [5], розглядають компоненти *LPC*, *MFN* і *PRP* біоелектричної активності мозку як індикатори когнітивних процесів, що їх використовують під час дослідження різних контекстів обману [3], створюють протоколи (на базі КВП Р300) для виявлення приховуваної інформації та розпізнавання ментальних форм протидії поліграфній перевірці [6, 7].

Останнім часом для досліджень структур мозку, активно задіяних у процесі приховування інформації, починають використовувати найсучасніші методи неінвазивної візуалізації мозкової активності. Актуалізується можливість їхнього застосування за залучення компактних технічних пристроїв. Одним із таких пристроїв є нейрогаджет до поліграфа «*RUBICON*», створений на базі одноканального енцефалографа «*Muse S*» компанії *InteraXon* і синтезований у єдине програмне забезпечення «*RUBICON*». Чотири електроди нейрогаджету відповідають положенням *TP9*, *AF7*, *AF8* і *TP10* міжнародного стандарту розміщення ЕЕГ. Енцефалограф дає змогу виокремити та зареєструвати γ -хвилі (30—40 Hz), β -хвилі (12—30 Hz), α -хвилі (8—12 Hz), θ -хвилі (4—8 Hz), δ -хвилі (0—4 Hz) — біоелектричну активність головного мозку, власне когнітивні (подієво зв'язані)

викликані потенціали, що виникають у відповідь на застосування семантично навантажених стимулів. У нашому випадку, це питання, сформульовані відповідно до методології функціонального психофізіологічного дослідження.

Участь у розробці науково-дослідної теми з методики проведення судових психологічних експертиз із використанням комп'ютерного поліграфа та вивчення результатів зазначених вище досліджень привели нас до розуміння того, що є можливим створення діагностичної моделі, яка б інтегрувала нейронні механізми, фізіологічні процеси та психологічні закономірності в єдину несуперечливу модель процесу детекції приховуваної інформації. Це дасть змогу максимально нівелювати ймовірнісну природу результатів психофізіологічного дослідження та значно збільшити точність висновку експерта-поліграфолога.

Перелік джерел посилання

1. Кокун О. М. Психофізіологія : навч. посіб. Київ, 2006. 184 с.
2. Марютина Т. М. Психофизиология: общая, возрастная, дифференциальная, клиническая : учебник. Москва, 2016. 436 с.
3. Gibbons H., Schnuerch R., Wittinghofer C., Armbrrecht A. S., Stahl J. Detection of deception: event-related potential markers of attention and cognitive control during intentional false responses. *Psychophysiology*. 2018. 55, 1–22. DOI: 10.1111/psyp.13047 (дата звернення: 21.02.2023).
4. Ivanitsky G. A. Individual stable patterns of human brain rhythms as a reflection of mental processes. *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2019. 11(1): 116–131. DOI: 10.17691/stm2019.11.1.14 (дата звернення: 20.02.2023).
5. Johnson R. Jr. The neural basis of deception and credibility assessment: A cognitive neuroscience perspective. *Credibility Assessment: Scientific Research and Applications*. Oxford: Elsevier. 2014. 217–300. DOI: 10.1016/B978-0-12-394433-7.00006-3 (дата звернення: 22.02.2023).
6. Leue A., Beauducel A. A meta-analysis of the P3 amplitude in tasks requiring deception in legal and social contexts. *Brain and Cognition*, 2019. 135. 103–564. DOI: 10.1016/j.bandc.2019.05.002 (дата звернення: 15.02.2023).
7. Meijer E. H., Smulders F. T. Y., Merckelbach H. L. G. J., Wolf A. G. The P300 is sensitive to concealed face recognition. *International Journal of Psychophysiology*. 2007. 66. 231–37. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2007.08.001 (дата звернення: 22.02.2023).