1.3. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІГРАФА

АПАРАТНЕ ВИМІРЮВАННЯ СКЛАДНОЇ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЇ СЕНСОМОТОРНОЇ РЕАКЦІЇ В УМОВАХ ВИКОНАННЯ ФОНОВОГО КОРЕКТУРНОГО ЗАВДАННЯ ЗА ПРИНЦИПОМ ТЕСТУ БУРДОНА НА ПРИКЛАДІ ЗАСТОСУВАННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО АПАРАТУРНОГО КОМПЛЕКСУ "ХИСТ"[1]

Назаров О. А.

DOI: 10.53672/ej.5.2025.03[1] Check for updates

Анотація. Назаров О. А. обґрунтовує дослідницьку процедуру, що розширює діагностичні можливості психофізіологічного апаратурного комплексу «Хист»: апаратне вимірювання складної диференційованої сенсомоторної реакції в умовах додаткового когнітивного навантаження. Відправною точкою слугують наявні функції приладу (вимірювання простої сенсомоторної реакції рук і ніг у прямому й зворотному режимах, дослідження лабільності нервової системи, тремору рук і моторних асиметрій мозку) та показник «часу прийняття рішення» як різниці латентних періодів складної і простої реакцій, описаний із покликанням на праці М. Ф. Пономарьова, Є. І. Бойка, В. А. Бодрова й К. С. Точилова. Теоретичну рамку утворюють класичне розмежування простої реакції, реакції розрізнення і реакції вибору Ф. Дондерса, дані досліджень подвійних завдань (зокрема Г. Пешлера) про модель центрального вузького місця, а також відомості про високу надійність (α ≈ 0,90–0,97) і конструктну валідність сучасних модифікацій тесту Бурдона. Фоновим завданням у запропонованій процедурі є коректурний тест за принципом Бурдона, що вимагає стійкої та вибіркової уваги, зорового сканування, утримання інструкції в робочій пам'яті й пригнічення помилкових відповідей. Паралельно досліджуваний стежить за сигналами приладу, розпізнає їх, співвідносить із правилом і вирішує, виконати чи пригнітити моторну відповідь. Автор описує вісім послідовних або частково паралельних операцій: від підтримання коректурного пошуку до виконання чи гальмування реакції. Поєднання двох завдань утворює режим подвійного завдання, тож змінюється не лише рівень навантаження, а й операційна структура діяльності, і вимірювана реакція набуває ознак складної. Процедура дає два окремі результати: показники темпу, точності, стійкості й вибірковості зорово-пошукової діяльності та апаратно зареєстрований час реакції, що відображає виявлення сигналу, переключення уваги, прийняття рішення й моторну відповідь. Зроблено висновок, що за альтернативи «реагувати – не реагувати» процедура відповідає диференційованій реакції типу go/no-go, а за різних дій на різні сигнали – класичній реакції вибору, тож в обох режимах «Хист» придатний для реєстрації часу складної сенсомоторної реакції за конкурентного когнітивного навантаження.

Ключові слова: складна сенсомоторна реакція, реакція вибору, диференційована реакція, go/no-go, тест Бурдона, коректурна проба, подвійне завдання, когнітивне навантаження, час прийняття рішення, вибіркова увага, апаратурний комплекс «Хист».

Hardware Measurement of Complex Differentiated Sensorimotor Reaction During a Background Cancellation Task Based on the Bourdon Test: The Case of the Khyst Psychophysiological Hardware Complex

Nazarov O. A.

Abstract. The paper substantiates a research procedure that extends the diagnostic capabilities of the Khyst psychophysiological hardware complex: hardware measurement of complex differentiated sensorimotor reaction under additional cognitive load. Nazarov O. A. builds on the device's existing functions, namely simple reaction time of hands and feet in direct and reverse modes, nervous system lability, hand tremor and motor brain asymmetry, and on decision time defined as the difference between the latencies of complex and simple reactions. The theoretical framework includes Donders' distinction between simple, discrimination and choice reactions, research on dual-task interference and the central bottleneck model, and evidence of the high reliability (α ≈ 0.90–0.97) and construct validity of modern versions of the Bourdon cancellation test. In the proposed procedure, a Bourdon-type cancellation task serves as a continuous background activity requiring sustained and selective attention, visual scanning, working memory and inhibition of erroneous responses. At the same time, the participant monitors signals from the device, identifies them, matches them to a response rule and decides whether to execute or withhold a motor response. Eight sequential or partly parallel operations are described. Combining the two tasks creates a dual-task regime that changes the operational structure of the activity rather than merely increasing its load. The procedure yields two separate outcomes: indicators of speed, accuracy, stability and selectivity of visual search, and the instrumentally recorded reaction time reflecting signal detection, attention switching, decision-making and motor execution. The author concludes that the procedure corresponds to a go/no-go differentiated reaction or to a classical choice reaction, so Khyst can register complex reaction time under competing cognitive load.

Keywords: complex sensorimotor reaction, choice reaction time, go/no-go task, Bourdon test, cancellation task, dual-task paradigm, cognitive load, decision time, selective attention, Khyst hardware complex.

Вперше оприлюднено: *сайт журналу «Судово-психологічна експертиза», 18.07.2026; у номері — 31.08.2026; DOI:* ***10.53672/ej.5.2025.03***[1].

Повний текст

Текст статті:

Термін «складна сенсомоторна реакція» (реакція вибору, диференційована реакція) у документах, пов’язаних із «Хистом», реалізовано через розкриття поняття складної (диференційованої) реакції та показника «часу прийняття рішення» (різниці між латентними періодами складної й простої реакції), яке наведено в супровідних дослідницьких матеріалах з опорою на теоретичну рамку для інтерпретації результатів — із покликанням на класичні праці М. Ф. Пономарьова, Є. І. Бойка, В. А. Бодрова та К. С. Точилова. Детально в приладі «Хист» розкриті функції вимірювання простої сенсомоторної реакції у прямому й зворотному режимах, дослідження лабільності нервової системи, параметрів тремору рук і визначення моторних асиметрій мозку.

Складна сенсомоторна реакція за допомогою комплексу «Хист» вимірюється шляхом апаратного й багато параметричного психофізіологічного дослідження простої сенсомоторної реакції рук і ніг (у поєднанні латеральності, модальності подразника, режиму реагування та кількості проб) з введенням додаткового когнітивного навантаження у вигляді виконання тестованою особою коректурного тесту Бурдона.

Даний підхід має загальнонауковий контекст обґрунтованості та інтерпретації для оцінки сили, рухомості та врівноваженості нервових процесів. Тест Бурдона є загальновизнаною методикою створення тривалого навантаження на вибіркову та стійку увагу. Його сучасні модифікації мають високу надійність ($\alpha \approx 0{,}90–0{,}97$) і добре підтверджену конструктну валідність, тому він є науково обґрунтованим способом введення контрольованого когнітивного навантаження під час реєстрації складної сенсомоторної реакції на приладі «Хист» .

Розроблена дослідницька процедура з апаратним вимірюванням складної диференційованої сенсомоторної реакції в умовах виконання фонового коректурного завдання за принципом тесту Бурдона була запропонована українським вченим психологом Олегом Анатолійовичем Назаровим , кандидатом психологічних наук, доцентом, атестованим Міністерством юстиції України судовим експертом як доповнення до діагностичних можливостей апаратурного комплексу «Хист». Загальнонаукові теоретичні положення, на яких вона ґрунтується, полягають на тому, що коректурне завдання, побудоване за принципом тесту Бурдона, являє собою безперервну зорово-пошукову діяльність, у процесі якої досліджуваний послідовно переглядає масив однорідних графічних стимулів, розрізняє цільові та нецільові знаки й вибірково реагує відповідно до встановленого правила. Виконання завдання потребує підтримання стійкої й вибіркової уваги, зорового сканування, утримання інструкції в робочій пам'яті, диференціювання стимулів і пригнічення помилкових реакцій.

У запропонованій процедурі досліджуваний одночасно виконує коректурне завдання та контролює появу додаткових сигналів на приладі «Хист». Після появи такого сигналу він розпізнає його значення, співвідносить із встановленим правилом і приймає рішення щодо виконання або невиконання окремої моторної відповіді. Тест Бурдона виконує в цій процедурі функцію фонового когнітивного завдання, що створює умови розподілу та переключення уваги, тоді як апаратний сигнал утворює окреме завдання диференційованого реагування; їх поєднання створює режим подвійного завдання, у якому прилад реєструє час складної сенсомоторної реакції на тлі безперервного когнітивного навантаження.

При вимірюванні складної сенсомоторної реакції за цією процедурою отримуються два результати: результати коректурного тесту характеризують темп, точність, стійкість і вибірковість зорово-пошукової діяльності, а апаратно зареєстрований час реакції характеризує латентність виявлення додаткового сигналу, переключення уваги, прийняття рішення та виконання моторної відповіді на тлі коректурного завдання.

Головною ознакою складної сенсомоторної реакції є наявність стадій розпізнавання, диференціювання та вибору відповіді. Ще Ф. Дондерс, уперше розмежувавши просту реакцію, реакцію розрізнення і реакцію вибору, показав, що час двох останніх типів охоплює не лише сенсорну і моторну латентність, а й час центрального опрацювання інфор-

мації та прийняття рішення. У психофізіології та когнітивній психології реакція вибору визначається саме як реакція, за якої досліджуваний повинен розрізняти стимули та виконувати відповідну їм дію або утримуватися від неї. Введення одночасного виконання коректурного тесту Бурдона та диференційованого реагування на додаткові сигнали змінює психофізіологічну структуру досліджуваної діяльності: оскільки особа повинна не просто виявити сигнал, а розпізнати його значення, співвіднести з правилом, прийняти рішення про необхідність відповіді та виконати або пригнітити відповідну моторну дію, вимірювана реакція перестає відповідати критеріям простої сенсомоторної реакції і набуває ознак складної диференційованої сенсомоторної реакції.

Одночасне виконання коректурного завдання і реагування на сигнали приладу додатково утворює режим подвійного завдання: одне завдання полягає в безперервному коректурному пошуку, а друге — у контролі спеціальних сигналів і виборі відповіді на них. Дослідження подвійних завдань показують, що одночасне виконання двох видів діяльності спричиняє конкуренцію за обмежені ресурси уваги та центральні механізми вибору відповіді; за моделлю центрального вузького місця, операції вибору двох відповідей не завжди можуть повністю здійснюватися паралельно, унаслідок чого одна з них відкладається або виконується повільніше.

Таким чином, за запропонованою процедурою відбувається не лише збільшення когнітивного навантаження на просту реакцію — змінюється сама операційна структура експериментального завдання. Досліджуваний виконує такі послідовні або частково паралельні операції:

1) підтримує виконання коректурного тесту;

2) контролює появу додаткового сигналу;

3) переключає увагу на цей сигнал;

4) розпізнає його;

5) співвідносить сигнал із правилом реагування;

6) приймає рішення про виконання або невиконання відповіді;

7) запускає відповідну моторну програму;

8) виконує моторну реакцію або пригнічує її.

Висновки. Наявність альтернативи «реагувати — не реагувати» утворює різновид диференційованої реакції за типом go/no-go; якщо різним сигналам відповідають різні моторні дії, процедура є класичною реакцією вибору. В обох випадках вона належить до складних сенсомоторних реакцій, оскільки потребує розрізнення стимулів та центрального вибору поведінкової відповіді. Отже, апаратурний комплекс «Хист» у режимі виконання цієї процедури може розглядатися як засіб реєстрації часу складної сенсомоторної реакції людини в умовах вибору та конкурентного когнітивного навантаження.

Список використаних джерел:

1. Болтівець С. І. Апаратурно-психологічна об’єктивізація індикаторів психічного здоров’я. Психічне здоров’я. 2017. № 3 (52). С. 64.

2. Болтівець С. І., Осьодло В. І. Апаратурне вимірювання стресостійкості особистості до діяльності в особливих умовах. Вісник Національного університету оборони України. 2012. № 1 (26). С. 142

3. Pawlowski J. The d2 Test of Attention: Internal Consistency, Temporal Stability and Evidence of Validity. Revista Costarricense de Psicología. 2020. Vol. 39, № 2. P. 145–165. DOI: 10.22544/rcps.v39i02.02,

4. Bates M. E., Lemay E. P. The d2 Test of Attention: Construct validity and extensions in scoring techniques. Journal of the International Neuropsychological Society. 2004. Vol. 10, № 3. P. 392–400. DOI: 10.1017/S135561770410307X.

5. Donders F. C. On the speed of mental processes. Acta Psychologica. 1969. Vol. 30. P. 412–431 (переклад роботи 1868 р.).

6. Pashler H. Dual-task interference in simple tasks: data and theory. Psychological Bulletin. 1994. Vol. 116, No. 2. P. 220–244. DOI: 10.1037/0033-2909.116.2.220.

Abstract. The paper provides a theoretical, methodological, patent, and legal analysis of the application of the "Khyst" psychophysiological hardware complex. The history of the device's creation is highlighted as a modern continuation of the post-war traditions of Ukrainian hardware engineering at the G. S. Kostiuk Institute of Psychology of the NAES of Ukraine. The parameters for registering simple sensorimotor reaction times of the upper and lower extremities across seven levels of severity, as well as the assessment of functional motor asymmetries of the brain, are considered in detail. The study substantiates a new experimental procedure proposed by O. A. Nazarov for the hardware measurement of complex differentiated sensorimotor reactions (go/no-go choice reactions) under dual-task conditions, which integrate background cognitive load based on Bourdon's letter-cancellation test. Furthermore, the paper describes the mathematical parameters for evaluating the lability of the nervous system via the critical flicker fusion frequency and examines psychomotor self-regulation indicators utilizing an integrated tremormeter.

Keywords: "Khyst" psychophysiological complex, sensorimotor reaction, choice reaction, Bourdon test, dual-task, cognitive load, nervous system lability, tremormetry, motor asymmetry.

References

1. Nazarov O. A. Aparatne vymiriuvannia skladnoi dyferentsiiovanoi sensomotornoi reaktsii v umovakh vykonannia fonovoho korekturnoho zavdannia za pryntsypom testu Burdona na prykladi zastosuvannia psykhofiziolohichnoho aparaturnoho kompleksu "Khyst" [Hardware Measurement of Complex Differentiated Sensorimotor Reaction During a Background Cancellation Task Based on the Bourdon Test: The Case of the Khyst Psychophysiological Hardware Complex]. Sudovo-psykholohichna ekspertyza. Zastosuvannia polihrafa i spetsialnykh znan v yurydychnii praktytsi. 2026. Vol. 11, No. 4 (64). DOI: https://doi.org/10.53672/ej.5.2025.03. URL: https://expertize-journal.org.ua/ustatkuvannya-dlya-psikhologa/18932-nazarov-o-a-aparatne-vimiryuvannya-skladnoji-diferentsijovanoji-sensomotornoji-reaktsiji-v-umovakh-vikonannya-fonovogo-korekturnogo-zavdannya-za-printsipom-testu-burdona-na-prikladi-zastosuvannya-psikhofiziologichnogo-aparaturnogo-kompleksu-khist (onovlena versiia vid 09.11.2026). [in Ukrainian].