ISSN 2522-9656

УДК 343.148:343.982 **DOI https://doi.org/10.32782/2522-9656/2026-20-8**

Ласунова Світлана Валеріївна,
кандидат педагогічних наук, головний судовий експерт
лабораторії психологічних, мистецтвознавчих
та інших видівдосліджень
Одеського науково-дослідного
інституту судових експертиз
Міністерства юстиції України
ORCID ID: 0000-0002-7339-6312

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОЛІГРАФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В СУДОВІЙ ЕКСПЕРТНІЙ ПРАКТИЦІ: СИСТЕМА ОБРАХУНКУ ПОЛІГРАМ У ТЕСТОВИХ ФОРМАТАХ МЕТОДИКИ ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

FORMALIZATION OF THE INTERPRETATION OF POLYGRAPH EXAMINATION RESULTS IN FORENSIC SCIENCE PRACTICE: A POLYGRAPH CHART SCORING SYSTEM IN TEST FORMATS OF THE CONCEALED INFORMATION TEST

Анотація. У статті представлено авторську систему бального оцінювання поліграм – МАС-МВПІ, розроблену як спеціалізований інструментарій для тестового формату перевірки версій МВПІ. Версійний формат є найоптимальнішим для застосування в межах судової психологічної експертизи із застосуванням поліграфа. Він дозволяє експерту чітко структурувати предмет дослідження, висуваючи та перевіряючи взаємовиключні гіпотези (версії) щодо обставин події. Система МАС-МВПІ базується на принципі парних порівнянь версій, де фінальний бал формується як сума результатів «дуелей» між усіма версіями тесту. У роботі деталізовано правила нарахування балів залежно від вираженості реакцій за кожним каналом та розроблено алгоритм масштабування діагностичних порогів відповідно до кількості версій та повторів. Запропонована система дозволяє стандартизувати процес прийняття рішення експертом-поліграфологом, забезпечуючи високу точність диференціації версій та стійкість результатів до варіативності структури тесту.

Ключові слова: судова психологічна експертиза, поліграф, бальний підрахунок, методика МВПІ, МАС-МВПІ, тест перевірки версій, метод парних порівнянь, діагностичний розрив, об'єктивізація висновків.

Abstract. The article introduces the author's chart scoring system – MAS-CIT (Method of Alternative Scoring for the Concealed Information Test), developed as a specialized toolkit for the version-based testing format of the CIT. The version-based format is optimal for forensic psychological examinations utilizing a polygraph. It enables the expert to clearly structure the subject of research by formulating and testing mutually exclusive hypotheses (versions) regarding the circumstances of an event. The MAS-CIT system is based on the principle of paired comparisons of versions, where the final score is formed as the sum of the outcomes of «duels» among all test versions. The paper details the rules for awarding points depending on the severity of physiological reactions across each channel and outlines an algorithm for scaling diagnostic thresholds in accordance with the number of versions and repetitions. The proposed system standardizes the decision-making process of the

polygraph examiner, ensuring high accuracy in version differentiation and resilience of results to variations in test structure.

Key words: forensic psychological examination, polygraph, numerical scoring, Concealed Information Test (CIT), MAS-CIT, version-based testing format, paired comparison method, diagnostic gap, objectification of conclusions.

Постановка проблеми. Сучасна практика використання поліграфа охоплює широкий спектр критично важливих напрямів: від кадрових перевірок до експертних досліджень та кримінальних розслідувань. У цьому контексті підвищення точності інтерпретації фізіологічних реакцій є не просто технічним завданням, а етичним та правовим імперативом.

Одним із ключових чинників підвищення надійності обстежень є впровадження стандартизованої бальної системи. Така система забезпечує високий рівень відтворюваності результатів та дозволяє здійснювати коректне порівняння даних, отриманих різними експертами-поліграфологами.

Натепер професійна експертна спільнота, яка працює за форматами тестів методики виявлення прихованої інформації (МВПІ), відчуває потребу в інструментарії для надійної, оперативної інтерпретації та формалізації результатів судово-експертної діяльності, що передбачає застосування поліграфа, з метою збільшення її наукової складової та обґрунтованої стандартизації.

Судовим експертам необхідний зрозумілий алгоритм, який дозволяє швидко сформувати діагностичний висновок, зберігаючи при цьому можливість глибокої деталізації (наприклад, аналізу внеску окремих фізіологічних каналів, розподілу реакцій за стимулами або версіями тощо). Науково-методологічна актуальність даного питання полягає також у переході від суб’єктивних експертних оцінок до чіткої кількісної формалізації результатів дослідження. Встановлення жорстких математичних порогів та прозорих правил аналізу поліграм створює фундамент для об’єктивної валідизації нових підходів, виводить поліграфологію на рівень доказової дисципліни.

Мета наданого на розгляд доробку полягає в обґрунтуванні, розробці та подальшому впровадженні у судово-експертну практику для поліграфологічних досліджень уніфікованих систем бального обрахунку для МВПІ, які забезпечують об’єктивізацію аналізу поліграм, мінімізують вплив людського фактору та відповідають високим стандартам надійності судових доказів.

Більшість досліджень у галузі судово-експертної поліграфології традиційно спирається на кількісний аналіз фізіологічних показників. Однак, враховуючи складність процесу прийняття експертного рішення в умовах судочинства, у даному дослідженні було застосовано комбінований підхід. Це дозволило розкрити динамічну природу формування бальної оцінки та її вплив на об’єктивність експертного висновку. Дослідження тривало протягом 2026 року на базі державної експертної установи – Одеського

науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України. Розробка та перевірка системи проходили у два етапи: концептуальний етап – було сформовано теоретичний фундамент тестового формату перевірки версій МВПІ як найбільш адаптованого для судової експертизи. На цьому етапі розроблялися критерії бального оцінювання та алгоритми версійних порівнянь; експериментальний етап – проводилася апробація системи МАС-МВПІ на реальних кейсах судових експертиз. Було встановлено діагностичні пороги значущості та розроблено методику масштабування балів залежно від кількості версій та повторів.

Вибірка для апробації методик була сформована з практикуючих експертів-поліграфологів та результатів проведених ними експертиз. Критеріями відбору були: стаж експертної роботи (від 3 років), наявність спеціальної вищої освіти та досвід роботи з тестовим форматом перевірки версій МВПІ. Емпіричну базу дослідження склав масив поліграм, отриманих виключно під час реальних кримінальних проваджень, що забезпечило природні умови експерименту; при цьому до аналізу залучалися лише ті кейси, результати яких згодом отримали повне об’єктивне підтвердження матеріалами справи або були закріплені відповідними ухвалами суду

Фундамент наукового підходу до оцінки поліграм був закладений Клівом Бакстером (Cleve Backster) у 1960-х роках. Він розробив систему кількісної оцінки (Numerical Scoring System), де кожна реакція порівнювалася з контрольною за шкалою від -3 до +3. Ця система стала основою для більшості сучасних тестових форматів методики питань порівняння. У подальшому внесок у розвиток бальних систем зробили фахівці Університету Юти David Raskin, John Kircher, які розробили свою систему бального обрахунку – Utah Scoring System.

Представники цих наукових шкіл вперше застосували комп’ютерні алгоритми для аналізу амплітудних характеристик каналів, що суттєво знизило вплив суб’єктивного фактору поліграфолога [17; 28; 35].

Сучасна наукова література визначає два основні напрями у створенні систем обрахунку поліграм: традиційні системи (Federal / Utah / ESS і похідні) та системи попарного / фонового порівняння (GKT/CIT).

Традиційні системи використовуються переважно в тестах методики питань порівняння (МПП). Їхня логіка базується на виявленні контрасту між реакціями на релевантні та контрольні стимули. Найбільш науково обґрунтованими натепер є три системи оцінювання: емпірична система оцінювання – мультиноміальна (ESS-M), 7-позиційна федеральна система оцінювання (Federal) та 7-позиційна система оцінювання університету штату Юта (Utah).

Системи попарного та фонового порівняння більше відповідають ідеї та структурі МВПІ. Розглянемо їх докладніше.

Тривалий історичний період розвитку поліграфології в якості основних методів дослідження використовувалися тести на впізнавання (GKT/CIT) і методика релевантних та нейтральних запитань (RI). Сьогодні стандарти ASTM містять певні обмеження щодо застосування зазначених форматів *як основних* для формування висновків, вимагаючи від поліграфолога розуміння їх специфіки та обмеженої придатності, коректності у проведенні дослідження та обережної оцінки отриманого результату [26]. Попри наявність таких обмежень, ці методики входять до базового інструментарію багатьох шкіл поліграфології. Однозначно, що дослідження систем обрахунку поліграм для цих методик також були актуальними.

Прикладом таких досліджень може бути робота Donald Krapohl із визначення ефективності рангових систем (Rank Order Scoring) [17]. Його дослідження підтверджують, що в тестах на знання винної особи (GKT/CIT) ранжування реакцій забезпечує вищу точність, ніж проста візуальна оцінка.

Японська школа поліграфології – науковий еталон GKT/CIT. При бальному обрахунку поліграм застосовується також принцип ранжування. У межах одного пред’явлення тесту кожній реакції присвоюється ранг від 0 до n-1 (де n – кількість версій у тесті). Найсильніша реакція отримує найвищий бал. Сума рангів за всіма повторами порівнюється з критичними значеннями розподілу ймовірностей. Така система дозволяє уникати похибок, пов’язаних із коливанням загального рівня реактивності обстежуваного протягом тесту, оскільки оцінюється не абсолютна амплітуда, а відносне домінування одного стимулу над іншими [29–34].

Ізраїль (зокрема наукова група професора Гершона Бен-Шахара з Єврейського університету в Єрусалимі) є світовим лідером у дослідженні та застосуванні тестів прихованої інформації (CIT – Concealed Information Test), які у нас частіше називають тестами «на знання винних» або Peak of Tension. Оскільки в CIT релевантний стимул порівнюється не з контрольним запитанням, а з цілою групою нейтральних питань (дистракторів), виникає потреба довести, що реакція на релевантний стимул є статистично аномальною [8; 9].

Потрібно також зауважити, що ізраїльська поліграфологічна школа історично формувалася у тісній співпраці з американськими дослідниками, але для обробки поліграм обрала шлях математичного ранжування (замість класичного вертикального порівняння). Застосування горизонтальної системи обчислення (Horizontal Scoring System – HSS) та інтегрованої методики Натана Гордона в Ізраїлі задокументовано у низці фундаментальних праць [17; 22]. Головним підтвердженням є праці самого Натана Гордона та його найближчого колеги – відомого ізраїльського поліграфолога Тувії Шурані (Tuvia Shurany), який очолював представництва Міжнародної академії судово-слідчих тренінгів (ASIT) на Близькому Сході та безпосередньо впроваджував HSS в Ізраїлі [14; 15; 36].

Зауважимо, що ізраїльський досвід судово-експертної діяльності, зокрема практика використання Horizontal Scoring System (HSS), доводить перевагу переходу від локального порівняння стимулів до глобального (горизонтального) нормування параметрів поліграм. Саме цей підхід буде інтегровано в архітектуру однієї з розроблених нами систем обрахунку.

Також в ізраїльській судово-експертній та поліцейській поліграфології при обрахуванні поліграм застосовуються Z-оцінки (Z-scores). Це статистичний метод, який показує, на скільки стандартних відхилень реакція на цільову версію відрізняється від середньої реакції на фонові версії. Застосування Z-scores / стандартизованих оцінок пов'язане з переходом від евристичного (інтуїтивно-бального) аналізу до суворої ймовірнісної математичної статистики. Якщо у традиційних американських системах експерт присвоює бали +1, +3, -2 суб'єктивно на основі «пропорцій» відхилення, то в ізраїльській школі Z-оцінки використовуються для математичної стандартизації фізіологічних сигналів та автоматизації висновків.

Ізраїльська поліція та приватний сектор активно використовують комерційні алгоритми автоматичного обрахунку (наприклад, OSS3 – Objective Scoring System), в основі яких лежить якраз апарат Z-оцінок. Завдяки Z-оцінці реакція кожного обстежуваного порівнюється не з абстрактним еталоном, а з його власною індивідуальною нормою реактивності. Експерт отримує математично чисте значення відхилення сигналу від математичного очікування («нуля»).

Європейський підхід тяжіє до академічної точності та юридичної чистоти. Європейці часто використовують комбіновані системи, де візуальні ознаки поєднуються з комп'ютерним аналізом. Велику увагу приділяють артефактам та їх виключенню з обрахунку [19; 20; 39].

Європейський сегмент поліграфології заслуговує на окрему детальну увагу, оскільки саме в Європі, особливо в Польщі, Румунії, Литві та Бельгії, сформувався підхід, що найбільш суворо регламентує використання поліграфа як джерела судових доказів.

Європейська школа поліграфології характеризується високим рівнем академізму та тісним зв'язком із криміналістичною наукою. На відміну від американського прагматизму, європейські системи обрахунку еволюціонували під впливом прецедентного права Європейського суду з прав людини та національних стандартів судової експертизи, що вимагають від експерта не просто «висновку», а математично обґрунтованого доказу.

Польська школа та комплексний аналіз Я. Відацького. Польща є центром європейської поліграфології завдяки роботам Яна Відацького [39; 41; 43]. Польська школа базується на дослідженнях двох великих центрів: Ягеллонського університету (Краків) та Сілезького університету (Катовіце).

Польська поліграфологічна школа займає унікальне місце в Європі. Так само, як у Румунії та Ізраїлі, у Польщі висновки поліграфолога мають офіційний процесуальний статус (за рішенням Верховного Суду Польщі вони визнаються як непрямий доказ – *dowód poszlakowy*). Проте, аналізуючи польський підхід до обчислення поліграм, ми бачимо цікавий методологічний дуалізм: польські поліграфологи не створювали окремої математичної шкали, а пішли шляхом критичного синтезу та валідації глобальних систем на власній популяції: в Польщі основна увага приділяється адаптації та емпіричній валідації методик на польському «ґрунті», тобто, адаптації загальних форматів тестів до культурних та психологічних особливостей населення [42].

Дослідження Leśniak M. [21] та Gołaszewski M. [16] довели, що для європейського менталітету емпірична система обчислення з 3-бальною шкалою (-1, 0, +1) є значно об’єктивнішою, ніж розмита 7-бальна шкала (від -3 до +3). Менша шкала знижує суб’єктивізм експерта при прийнятті рішень.

У польській практиці для тестів CIT (тести прихованої інформації) стандартом є використання рангових систем обчислення (Rank Order Scoring System – ROSS), яке ідеологічно є прямою копією ізраїльської системи горизонтального ранжування.

Основний принцип польської системи обрахунку полягає також у вертикальній інтеграції показників. Замість ізольованого аналізу каналів, польські поліграфологи застосовують системи, що враховують синхронність реакцій за різними модальностями. Велика увага приділяється якісному аналізу артефактів. У бальних системах польської школи часто використовуються «штрафні бали» за виявлені ознаки свідомої протидії, які не просто нівелюють реакцію, а й статистично враховуються при розрахунку загальної валідності тесту.

Литовська модель Л. Крауяліса. Литовська школа однією з перших у Європі перейшла на використання автоматизованих систем обрахунку, що базуються на цифровій обробці сигналу (DSP). Система використовує алгоритм порівняння енергетичних характеристик сигналу: вираховує площу під кривою реакції за ШГР та ступінь депресії дихання в інтегральних показниках. На відміну від 7-бальної системи, тут частіше використовуються процентні шкали ймовірності. Висновок поліграфолога формується як «рівень статистичної впевненості», що прямо корелює з категорією «ймовірного висновку» [18; 19; 20].

Румунська та балканська школи. У Румунії та Болгарії системи обрахунку інтегровані у військові та правоохоронні стандарти. Специфікою застосування бальних шкал є увага до жорсткого математичного розмежування ситуативної тривоги від цільової психофізіологічної активації, враховування часових параметрів реакцій [7; 12; 37].

Головна проблема класичного візуального аналізу – страх обстежуваного перед самою процедурою (генералізована реакція). Румунська школа

застосовує формулу математичного нормування, де загальний рівень реактивності суб'єкта приймається за «базовий шум», а кожна відповідь на релевантний стимул оцінюється через коефіцієнт відхилення від цього шуму [7; 37].

Загалом, аналізуючи закордонний досвід, особливу увагу хочемо звернути саме на Румунію – там результати експертиз із застосуванням поліграфа визнаються судами як непрямий (а інколи й прямий) доказ у межах кримінального процесу. Румунська школа доводить у своїх прецедентах: суд приймає математику, бо математику, на відміну від «інтуїції експерта», можна перевірити під час повторної або комісійної експертизи.

Забігаючи наперед, зазначаємо, що в межах розвитку нашої системи обрахунку поліграм досвід Румунії є унікальним прецедентом. Румунська судова система приймає висновок як доказ, якщо експерт чітко розмежовує фізіологічну реакцію на склад злочину та загальну тривожність (що перекликається з нашою концепцією діагностичного розриву Delta). Балканська ж школа дає нам чудову базу для верифікації версійного моделювання події.

Балканська школа психофізіологічних досліджень історично розвивалася в межах відомчих криміналістичних інститутів та профільних факультетів Загреба, Белграда та Любляни. Її специфіка полягала у глибокій інтеграції методу в криміналістичну тактику розслідування тяжких злочинів, де пріоритет надавався не кадровому скринінгу, а перевірці алібі та верифікації версій події [5; 6; 23].

Дотично до мети нашого дослідження, вважаємо доцільним провести також низку аналогій румунської та ізраїльської шкіл поліграфології в контексті нашої проблематики. Незважаючи на різне технічне оформлення (Ізраїль використовує систему рангів у межах CQT/IZCT, а Румунія – коефіцієнти відхилення від фонового шуму (Arel)), у своїй математичній філософії вони є майже близнюками. Їх об'єднують три фундаментальні принципи:

1) Відмова від локального контексту на користь системного. HSS оцінює реакцію на стимул через аналіз усієї поліграми, відбувається детермінація рангу в межах усього тесту (наприклад, яке місце посідає ця ШГР серед усіх інших ШГР у цьому пред'явленні). Тудоріч-Гемо (румунська школа) вираховує «базовий шум» всього пред'явлення (A_{fon}) і оцінює реакцію як відхилення від цього загального показника. Обидві школи розуміють, що не можна порівнювати реакції ізольовано. Фізіологічний стан людини динамічний, тому «ціну» реакції визначає загальний контекст поточного тесту.

2) Математична нейтралізація загальної тривожності. Обидві системи розв'язують головну проблему судової експертизи – як відрізнити страх невинного перед процедурою від реакції причетного. Якщо обстежуваний просто перебуває в стані сильного стресу, в ізраїльській системі всі його реакції отримають приблизно однакові високі ранги, і при фінальному відніманні зон

вийде результат, близький до 0 (inconclusive / невизначений). У румунській системі високий загальний стрес дасть велике значення базовому фону (A_{fon}), що автоматично зменшить коефіцієнт (A_{rel}) для релевантних стимулів, унеможливлюючи хибнопозитивний висновок.

3) Пріоритет «діагностичного розриву» перед інтуїцією. В обох школах рішення приймає не експерт на основі «враження», а математичний ліміт. В Ізраїлі це жорсткі пороги сум рангів (наприклад, пороги або оцінка за алгоритмами Objective Scoring System), у Румунії – критичні рівні статистичної значущості (*p-value*), отримані в результаті математичного моделювання.

Аналіз цих систем підтверджує правильність нашого вектора. Запропонована нами система фактично бере найкраще з обох світів: ми використовуємо ідею румунського нормування відносно фону для оцифрування каналів, але переносимо її на горизонтальну матрицю парних порівнянь версій (що ідеологічно близько до ізраїльського формату HSS).

Отже, румунський досвід дає нам формулу виділення цільового сигналу з фонового шуму (A_{rel}). Ізраїльський досвід обґрунтовує законність горизонтального ранжування та застосування Z-оцінок для нівелювання ситуативної тривоги. Польський досвід доводить на прикладі європейської правової системи, що звуження оціночної шкали та перехід в судовій експертизі до комп’ютерних алгоритмів типу OSS підвищують її валідність для суду.

Зазначене знайшло своє відображення у запропонованих нами моделях. Вони не є локальним експериментом, а є закономірним результатом еволюції світової поліграфологічної думки.

Наукові праці останнього десятиліття, зокрема, автори Ray Bull, Barry Meijer, наголошують на необхідності диференційованого підходу до каналів. Кожне дослідження підтверджує, що ШГР (електродермальна активність) є найбільш валідним предиктором прихованої інформації. Це обґрунтовує використання підвищених коефіцієнтів для ШГР (наприклад, вага 2,0 проти 1,0 для інших каналів) [4; 6; 7; 8].

Європейські науковці також обґрунтовують необхідність використання вагових коефіцієнтів для різних фізіологічних показників. Численні дослідження підтверджують, що ШГР має найвищу кореляцію із наявністю прихованої інформації, що обумовлює надання цьому каналу подвійної ваги у структурі підсумкового балу. ФПГ (плетизмограма) розглядається як стабільний індикатор судинних змін, а дихання – як канал, що найбільш схильний до свідомої протидії. Це вимагає специфічних фільтрів при його бальній оцінці.

Важливим аспектом сучасних систем бального обрахунку є можливість формування ймовірнісного висновку. У роботах Vrij A. Et al. зазначається, що «сіра зона» (inconclusive) часто містить цінну інформацію, яку не можна ігнорувати [38]. Застосування динамічних порогів дозволяє перевести ці

результати в категорію «ймовірно підтверджено», що відповідає процесуальним нормам, де експерт може надавати ймовірнісний висновок

На основі аналізу практики та наукової літератури, присвяченої проблемам прикладної психофізіології, ми виокремили принципи та визначили специфічні особливості побудови систем бального обрахунку провідних світових шкіл поліграфології, які будуть нами враховані при розробці наших моделей обрахунку.

1. Американська школа поліграфології:

– *принцип морфологічного контрасту (ознаковий аналіз):* математизація базується на жорсткій квантифікації візуальних маркерів у базових модальностях (наприклад, амплітуда й тривалість КГР, ступінь та тривалість зсуву ФПГ, індекс пригнічення дихання, інше).

– *принцип емпіричної достатності та ймовірнісної класифікації* (байєсівський підхід): перехід від жорстких емпіричних порогів (cutscores) класичної ESS до мультиноміального розподілу ймовірностей в ESS-M. Система оцінює комбінаторику трьох наслідків за кожним спотом ([-], [0], [+]) та через теорему Байєса розраховує апостеріорну ймовірність причетності.

2. Японська школа поліграфології:

– *принцип відносної значущості (горизонтальне ранжування):* повна відмова від вимірювання абсолютної сили реакції в міліметрах чи омах. Математичний апарат оцінює виключно місце (ранг) цільового стимулу серед фонових дистракторів у межах одного пред'явлення.

– *принцип стабільності рангового контуру:* оцінюється не екстремальний сплеск фізіологічного відгуку, а системне, відтворюване з пред'явлення в пред'явлення виділення обстежуваним одного й того самого критичного об'єкта. Сума рангів за кілька пред'явлень нівелює випадкові фізіологічні флуктуації.

3. Ізраїльська школа поліграфології:

– *принцип статистичної девіації (Z-scores):* оцінка реакції на стимул через її відхилення від індивідуального математичного очікування, виражена у кількості стандартних відхилень (σ). Це дозволяє довести, що реакція на релевантний фактор є статистично аномальною, а не випадковою.

– *принцип динамічної адаптації під індивідуальний фон:* автоматичне регулювання діагностичного порогу залежно від реактивності суб'єкта. На «шумній» (гіперреактивній) поліграмі поріг прийняття рішення автоматично зміщується вгору, що повністю виключає хибнопозитивні висновки.

4. Румунська школа поліграфології:

– *принцип диференціації генералізованого стресу:* розрахунок відносної амплітуди реакції як коефіцієнта її відхилення від базового фонового шуму всього пред'явлення. Це дозволяє математично відокремити ситуативну тривогу невинної особи перед процедурою від цільової активації причетного.

– *принцип верифікації:* орієнтація математичного висновку на процесуальні критерії допустимості доказів, де кінцевий результат виражається не в балах, а через рівень статистичної значущості (*p-value*), що відкриває можливість незалежного експертного аудиту.

5. Польська школа поліграфології:

– *принцип верифікованого синтезу:* орієнтація на критичну перевірку та адаптацію світових систем обчислення під європейський менталітет і правове поле. Польські дослідження емпірично довели, що лаконічні непараметричні системи дають вищу конвергентну валідність у судовому процесі, ніж складні суб’єктивні шкали.

– *принцип антиволюнтаризму* («проти чорних скриньок»): вимога повної математичної прозорості алгоритму. Суд та сторони процесу повинні мати змогу крок за кроком перевірити, як експерт (або програма) прийшов до конкретної цифри, що виключає використання закритих, комерційних «чорних скриньок» без опублікованого коду.

Отже, світовий досвід засвідчує закономірну еволюцію судової поліграфології від суб’єктивного візуального аналізу до непараметричної математичної статистики та автоматизованих алгоритмів обробки сигналів. Кожна з провідних шкіл заклала унікальний методологічний фундамент: американська – жорсткі правила виділення ознак; японська та ізраїльська – математичні інструменти горизонтального ранжування та Z-стандартизації для боротьби з фізіологічним шумом; румунська та польська – вимоги до процесуальної прозорості та розрахунку ймовірнісних характеристик доказу (p-value).

Наші системи бального обрахунку для МВПІ є наступним еволюційним кроком, який інтегрує ці світові здобутки. Впровадження у майбутньому спеціалізованого програмного забезпечення дозволить автоматично трансформувати сирі нейрофізіологічні сигнали у стандартизовані ранги та коефіцієнти відхилень. Це повністю усуває людський чинник на етапі калькуляції та перетворює висновок експерта-поліграфолога на бездоганний, науково верифікований та процесуально допустимий доказ.

Сучасна судова експертиза із застосуванням поліграфа перебуває зараз на етапі методологічної трансформації. Традиційні підходи, запозичені з оперативної або скринінгової практики, дедалі частіше демонструють свою неспроможність у жорстких процесуальних рамках. Основна суперечність полягає у невідповідності психологічних установок обстежуваної особи та вимог до проведення дослідження тим гіпотезам, на яких базуються формати тестів методики питань порівняння (МПП).

Відмінний від МПП підхід – класичний формат тесту CIT (Concealed Information Test), який базується на розпізнаванні деталей, відомих лише причетній особі (т. з. «знання−винуватого»). Проте в умовах судової експертизи

виникає явище «інформаційного забруднення», спричинене двома факторами: *доступністю матеріалів справи* (підекспертний неодноразово брав участь у допитах, бачив фототаблиці та схеми місця події, ознайомлений із усіма матеріалами кримінального провадження або судової справи) та *когнітивною значущістю цих матеріалів* (навіть непричетна особа, знаючи про обвинувачення, фокусує увагу на ключових деталях справи). У таких умовах будь-яка деталь стає значущою для всіх учасників процесу. Тест CIT втрачає свою дискримінативну здатність, оскільки реакція на «значущий стимул» буде викликатися *не спогадом* про вчинок, а *знанням* про суть обвинувачення.

Методика питань порівняння (МПП), що ґрунтується на порівнянні релевантних питань з питаннями порівняння, також стикається із нездоланними перешкодами: *проблемою «емоційного фону»* та, власне, *запитом на «доказування правди»*: у суді підекспертний перебуває під постійним тиском. Питання порівняння (на кшталт «Чи обманювали ви коли-небудь…?») часто втрачають свою силу на фоні реальної загрози позбавлення волі за релевантним питанням. А щодо «доказування правди», то головною метою особи в суді є не «проходження тесту», а доведення своєї версії подій. МПП не дає особі можливості підтвердити правду; вона лише намагається виявити брехню.

Саме тут виникає потреба у форматі, який би працював із версіями, в т.ч. – аутентичними версіями підекспертної особи, а не просто з окремими питаннями.

Таким форматом і є формат тесту перевірки версій (ТПВ).

Згідно з концепцією Морозової Т. Р., це не просто тестовий формат, а певна технологія моделювання когнітивних процесів [2; 3]. Його доцільність у суді базується на таких аргументах:

– *легітимізація суб'єктивної правди обстежуваного:* ТПВ дозволяє включити версію підекспертного безпосередньо у структуру тесту як повноправний об'єкт дослідження. Це знімає опір особи процедурі та спрямовує її когнітивні ресурси на актуалізацію реального досвіду. Якщо людина каже правду, вона бачить у тесті підтвердження своїх слів, що стабілізує її фізіологічний фон на інших стимулах, навіть якщо вони представляють версію обвинувачення;

– *подолання феномену «обізнаності»: я*кщо в тестах CIT знання деталей заважають, то в ТПВ вони стають частиною аналізу. Ми не шукаємо, *чи знає* особа про подію, ми шукаємо, *яка роль* цієї особи у події згідно з її внутрішньою психологічною моделлю;

– *зниження ймовірності артефактів протидії: о*скільки структура ТПВ є монотонною та однорідною (гомогенною), будь-які спроби штучного виклику реакцій (фізичної або ментальної протидії) стають очевидними для експерта. Спроба «підтиснути» реакцію на версії непричетності на фоні загальної структури тесту створює аномальні графіки, які легко ідентифікуються;

– *екологічність дослідження:* ТПВ є менш травматичним методом для підекспертного, що особливо важливо у справах, пов’язаних із насильством або психологічними травмами. Методика не вимагає від особи багаторазового повторення фабули злочину в формі прямих звинувачень, що зберігає її психологічну стабільність до кінця тестування.

– *логічність, зрозумілість і психологічна обґрунтованість питань, які обираються для порівняння*: версія підекспертного порівнюється із версіями інших сторін, а не з підібраними експертом контрольними питаннями. Як наслідок, результати дослідження не віддаються «на відкуп» фантазії експерта у випадку, коли він обирає для порівняння контрольні питання ймовірної неправди або його здатності досягнути ефекту значущості при використанні питань спрямованої неправди [2; 3].

Аналіз нашого більше ніж 7-річного досвіду в судовій експертології та більше ніж 10-літньої практики застосування поліграфа в розслідуваннях засвідчує, що тест перевірки версій МВПІ є найбільш досконалим та зручним форматом для судової експертизи. Саме цей формат дає можливість судовому експерту надати суду не суб’єктивну думку, а математично обґрунтовану оцінку того, яка з версій події має реальне психофізіологічне підґрунтя в свідомості підекспертного.

Цей тест має специфічну архітектуру, яка суттєво відрізняється від класичних форматів тестів питань порівняння (CQT) та тестів прихованої інформації (CIT). Тест перевірки версій спрямований на диференціацію між кількома альтернативними версіями події, що вимагає особливого підходу до кількісного оцінювання реакцій.

Існуючі системи числового обрахунку поліграм – зокрема, емпірична система оцінювання – мультиноміальна (ESS-M), 7-позиційна федеральна система оцінювання (Federal) та 7-позиційна система оцінювання університету штату Юта (Utah) створювалися для тестів формату CQT і не враховують специфіки тестів перевірки версій. Відповідно, виникає нагальна потреба у розробці спеціалізованої системи бального обрахунку, адаптованої до структурних та функціональних особливостей тесту перевірки версій методики виявлення прихованої інформації (МВПІ).

В сучасній експертній практиці точність діагностики безпосередньо залежить від мінімізації суб’єктивного фактору під час інтерпретації поліграм. Перехід до алгоритмізованих систем обрахунку дозволяє стандартизувати процес прийняття рішення. На сьогодні найбільш статистично підтвердженими та валідними моделями, що пройшли апробацію на великих масивах даних, є зазначені вище емпірична система оцінювання – мультиноміальна (ESS-M) – та 7-позиційні числові системи оцінювання Federal та Utah. Саме ці системи ми пропонуємо покласти в основу розробки адаптованих алгоритмів бального обрахунку для тесту перевірки версій.

В межах цієї статті ми вважаємо за необхідне навести стислий аналітичний огляд системи ESS-M.

Кількісне оцінювання поліграм (numerical scoring) є процедурою переведення інструментально виміряних та візуалізованих (у вигляді відповідного графіку) фізіологічних змін у числові значення, які дозволяють формалізувати процес прийняття певного діагностичного рішення.

За визначенням Американської асоціації поліграфологів (APA), кількісна система оцінювання має відповідати таким критеріям:

– об'єктивності, тобто мінімізувати суб'єктивний вплив експерта;

– відтворюваності, тобто надавати можливість отримання аналогічних результатів різними оцінювачами;

– валідності, тобто мати відповідність між числовими оцінками та реальним станом обстежуваного;

– чутливості, тобто мати здатність виявляти значущі реакції;

– специфічності, тобто мати здатність правильно класифікувати відсутність значущих реакцій [26].

С***истема ESS - Мультиноміальна***.

Empirical Scoring System (ESS) була розроблена на основі емпіричних досліджень, проведених у лабораторії прикладної психофізіології Університету Юти (University of Utah) ESS була розроблена для забезпечення поліграфолога системою обрахунку для аналізу «вручну» тестових даних на основі найпростіших доступних рішень, для яких є опубліковані докази. У 2017 році Р.Нельсоном була представлена оновлена система бального оцінювання ESS-M [4] .

Основні характеристики ESS-M.

– використовує чотири основні фізіологічні канали: електродермальну активність (ЕДА), кардіоваскулярну активність (серцевий ритм, артеріальний тиск), респіраторну активність (пневмографія); вазомоторну активність (ФПГ).

– кожен канал оцінюється незалежно, але за різними шкалами, що відображають емпірично встановлену діагностичну вагу кожного каналу;

– оцінки за каналами підсумовуються для отримання загального балу;

– рішення приймається на основі порогових значень (cutoff scores);

– передбачає порівняння реакцій на релевантні та контрольні (порівняльні) стимули [1; 4] .

Шкали оцінювання за каналами в ESS-M.

Принципова відмінність ESS від інших систем полягає в тому, що різні канали мають різні діапазони балів, встановлені емпіричним шляхом на основі їхньої реальної діагностичної цінності.

Канал ЕДА (електродермальна активність): шкала від -2 до +2 (п'ять позицій); максимальний бал – «2». ЕДА отримала найвищу максимальну оцінку серед каналів, що відображає її найбільшу діагностичну цінність, підтверджену численними дослідженнями.

Критерії присвоєння балів за електродермальною активністю:

Бал	Характеристика реакції
+2	Амплітуда ШГР на питання порівняння більша за реакцію на релевантне питання
0	Амплітуди ШГР рівнозначні або відсутні
−2	Амплітуда ШГР на релевантне питання більша за реакцію на питання порівняння

Канал респіраторної активності (пневмографія): шкала від -1 до +1 (три позиції); оцінюються: зміни частоти, амплітуди дихання та апное (нижнє); підйом базової лінії не менше ніж у 3 циклах. Менший діапазон балів відображає нижчу діагностичну цінність та більшу піддатність довільному контролю з боку обстежуваного.

Критерії присвоєння балів за респіраторною активністю:

Бал	Характеристика реакції
+1	Помітне пригнічення дихання (або інші зміни) після питання порівняння при відсутності або мінімальних змінах після релевантного.
0	Зміни рівнозначні або відсутні.
−1	Помітне пригнічення дихання (або інші зміни) після релевантного питання при відсутності або мінімальних змінах після питання порівняння.

Канал кардіоваскулярної активності: шкала від -1 до +1 (три позиції); оцінюється вертикальний підйом базової лінії пульсової хвилі.

Критерії присвоєння балів за кардіоваскулярною активністю:

Бал	Характеристика реакції
+1	Вертикальний підйом базової лінії пульсової хвилі після питання порівняння при відсутності або мінімальних змінах після релевантного.
0	Зміни рівнозначні або відсутні.
−1	Вертикальний підйом базової лінії пульсової хвилі після релевантного питання при відсутності або мінімальних змінах після питання порівняння.

Канал вазомоторної активності: шкала: від – 1 до + 1 (три позиції); оцінюються зменшенні (звуження) амплітуди пульсової хвилі.

Критерії присвоєння балів за вазомоторною активністю:

Бал	Характеристика реакції
+1	Звуження пульсової хвилі після питання порівняння при відсутності або мінімальних змінах після релевантного.
0	Зміни рівнозначні або відсутні.
−1	Звуження пульсової хвилі після релевантного питання при відсутності або мінімальних змінах після питання порівняння.

Порогові значення для прийняття рішення застосовуються відповідно до форматів тестів, однотемних або багатотемних [1].

Особливість ESS-M – асиметрична вагова структура. Завдяки різним діапазонам балів для різних каналів ESS-M реалізує вбудовану систему вагових коефіцієнтів. Канал ЕДА має вдвічі більшу вагу, ніж кожен із решти каналів. Це відповідає емпіричним даним про те, що ЕДА є найбільш інформативним каналом для детекції прихованої інформації.

Але ключова розбіжність між ESS-M та іншими системами обрахунку не в процедурі зняття даних, а виключно у математичній моделі прийняття рішень. Так, наприклад, класична ESS базувалася на емпіричному порівнянні з нормативною базою даних. Як вона працювала? Результати тесту (сума балів) порівнювалися з фіксованою емпіричною вибіркою раніше проведених реальних тестів. Рішення (DI/NDI) виносилося на основі фіксованих cutscores (порогів), розрахованих для конкретних форматів тестів.

ESS-M відмовляється від прив'язки до статичних емпіричних баз і переходить на чисту комбінаторну математику та байєсівський класифікатор. Термін «мультиноміальна» (Multinomial) тут означає не кількість версій події, а те, що референсна модель розраховується через мультиноміальну комбінаторну дистрибуцію (мультиноміальну теорему) для опису нульової гіпотези.

Математична суть полягає в такому: кожен окремий спот (пара релевантне-контрольне) може отримати один із трьох можливих наслідків: реакція більша на контроль [+], реакція більша на релевантне [–], або реакції рівні [0]. Коли ми маємо N запитань і M пред'явлень, загальна кількість комбінацій цих трьох варіантів описується саме мультиноміальним розподілом.

Байєсівський підхід полягає в тому, що на основі цієї мультиноміальної моделі будується функція правдоподібності (Likelihood function). Програма ESS-M бере апріорну ймовірність брехні (prior probability) і за допомогою теореми Байєса вираховує точну апостеріорну ймовірність (posterior probability) того, що даний масив балів вказує на причетність чи непричетність людини [27].

Чому для нас є важливим цей принцип мультиноміального обчислення?

1. Створився математичний прецедент: Нельсон довів науковій спільноті (і APA), що оцінювати результат поліграфа через розрахунок ймовірності випадковості (p-value) на основі мультиноміального розподілу є більш науковим і гнучким підходом, ніж просто підраховувати бали до фіксованого порогу.

2. Розширення розмірності: у CQT Нельсона є 3 варіанти для одного споту: [-, 0, +]. У нашій методиці МВПІ, де ми порівнюємо декілька версій подій, простір наслідків для одного пред'явлення стимулу стає ширшим (яка версія перемогла, яка на другому місці, яка на третьому).

3. Байєсівський висновок для суду: і головне, що ми маємо запозичити з ESS-M для нашої системи обрахунку, – це байєсівський класифікатор. Судді не розуміють балів (що таке «-7» чи «+4»?). Але якщо система обрахунку поліграм, використовуючи мультиноміальний принцип, видасть: *«Апостеріорна ймовірність відповідності психофізіологічного профілю Версії №1 (версії суду) становить 94,2%»* – це мова, яку розуміє правосуддя.

Ми не прагнемо копіювати ESS-M Нельсона, бо вона «заточена» під питання порівняння (CQT). Ми беремо її головний математичний інсайт – заміну фіксованих балів на мультиноміальний розрахунок ймовірностей через теорему Байєса – і масштабуємо його на версійну архітектуру МВПІ. Це дозволить нам давати математично бездоганний висновок.

Специфічні ознаки тесту перевірки версій МВПІ, що зумовлюватимуть логіку системи його бального обрахунку.

Спираючись на досвід кращих світових практик та доведену ефективність математичних моделей ESS-M і Federal Scoring System, ми переходимо до безпосереднього опису авторських алгоритмів, адаптованих під специфіку версійних тестів.

Тест перевірки версій МВПІ має принципові відмінності від класичних форматів поліграфологічних тестів:

1. Множинність версій. На відміну від бінарного формату CQT (причетний/непричетний), тест перевірки версій передбачає одночасну перевірку кількох альтернативних версій події. Наприклад, версії підозрюваної особи і версії слідства, що протиставляються одна одній; різні версії щодо форми причетності особи до протиправного діяння (як-от: «вкрав сам», «знає, хто вкрав», «бачив момент крадіжки», «не має жодного відношення» тощо).

2. Відсутність класичних контрольних питань. У тесті перевірки версій немає традиційного поділу на релевантні та контрольні (порівняльні) питання у розумінні CQT. Натомість кожна версія представлена відповідним стимулом, і порівняння здійснюється між версіями-стимулами.

3. Внутрішня конкуренція стимулів. Версії «конкурують» між собою за критерієм суб’єктивної значущості, тобто – за рівнем фізіологічної реакції обстежуваної особи на відповідний стимул: та версія, яка відповідає реальній (правдива відповідь) / прихованій (неправдива відповідь) інформації, має викликати найбільш виражену реакцію.

4. Повторюваність пред’явлень стимулу. Відповідно до методики МВПІ, кожна версія (стимул) пред’являється кілька разів – зазвичай 3-5 пред’явлень – у різному сонорічному оформленні (із застосуванням різних слів, словоформ або конструкцій поряд зі збереженням семантики стимулу) для забезпечення статистичної надійності висновку поліграфолога.

5. Нейтральні (буферні) стимули. Використовуються для встановлення базового рівня реагування та адаптації обстежуваного.

Діагностичне рішення у ТПВ приймається за принципом максимальної реакції:

– визначається версія (стимул), що викликала найбільш виражені та стабільні фізіологічні реакції;

– оцінюється статистична значущість відмінності реакцій на цю версію порівняно з іншими;

– враховується узгодженість реакцій між каналами (конкордантність);

– приймається рішення: яка версія підтверджується.

Логіка діагностичного рішення та вимоги до системи обрахунку тесту перевірки версій.

Виходячи зі специфіки ТПВ, система бального обрахунку має відповідати таким вимогам:

1. Порівняння «кожна версія з кожною» або «кожна версія з усіма іншими».

2. Врахування рангу реакції – тобто не лише її абсолютної величини, а й відносної позиції серед усіх версій.

3. Інтеграція даних з кількох пред'явлень – усереднення або сумування за повторами.

4. Поріг значущості – чітке визначення, коли різниця між версіями є діагностично значущою.

5. Зона невизначеності – можливість класифікації результату як «невизначеного» при недостатній диференціації.

6. Мультиканальність – інтеграція даних з основних фізіологічних каналів.

Врахування вищевикладених положень та трансформування світового статистичного досвіду дозволили нам визначитися із конкретними прикладними інструментами, призначеними для об'єктивізації результатів у межах тесту перевірки версій МВПІ.

Пропонуємо детальний розгляд однієї з розроблених нами систем бального підрахунку для ТПВ.

Мультиноміальна адаптована система (МАС-МВПІ).

Мультиноміальна адаптована система (МАС-МВПІ) розроблена за взірцем ESS-M із адаптацією до специфіки тесту перевірки версій.

Ключова ідея: попарне порівняння кожної версії з кожною іншою за кожним фізіологічним каналом із подальшим сумуванням балів для визначення найбільш реактивної версії.

МАС-МВПІ запозичує від ESS-M принцип різних діапазонів балів для різних каналів, що відображає їхню різну діагностичну цінність та математичну модель обрахунку. Водночас є певна відмінність від ESS-M: порівняння здійснюється між версіями, а не між релевантним і контрольним питанням.

Фізіологічні канали. Система використовує чотири основні канали:

1. ЕДА (електродермальна активність) – амплітуда шкірно-гальванічної реакції;

2. ВДХ / НДХ (дихальна активність) – аплітуда торакальної та абдомінальної пневмограми;

4. КРД (кардіоваскулярна активність) – зміни ЧСС та/або артеріального тиску;

5. ФПГ (вазомоторна активність) – амплітуда пульсової хвилі

Для підвищення точності МАС-МВПІ також передбачає можливість системи різної діагностичної цінності каналів, що реалізована через різні діапазони шкал:

ЕДА: від «–2» до «+2»;

ФПГ: від « –1» до «+1»;

ВДХ / НДХ: від «–1» до «+1»;

КРД: від «–1» до «+1»

Формула зваженого балу для пари (ab):

S_зважений (ab) = s_середнє (ab, ЕДА) + s_середнє (ab, ФПГ) + s_середнє (ab, ВДХ) + s_середнє (ab, НДХ) + s_середнє (ab, КРД),

де «a» і «b» – версії (визначені у певних стимулах), що порівнюються; «середнє» – розрахований середній показник за всіма стимулами версії.

Шкала оцінювання. Для кожної пари версій за кожним каналом присвоюється відповідний бал. Знак «+» означає, що перша версія у парі демонструє більшу реакцію; знак «−» означає, що друга версія у парі демонструє більшу реакцію.

Критерії присвоєння балів за каналами.

Електродермальна активність (ЕДА): оцінюється амплітудою ШГР.

Бал	Характеристика реакції
+2	Амплітуда ШГР стимулу версії А більше амплітуди ШГР стимулу версії В
0	Відношення амплітуд у межах 0,77–1,30
−2	Амплітуда ШГР стимулу версії В більше амплітуди ШГР стимулу версії А

Респіраторна активність (ВДХ / НДХ). Оцінюються параметри: 1) зменшення частоти циклів дихання; 2) зниження глибини (амплітуди) дихання, зменшення обсягу дихання, в тому числі гіповентиляція, що має наслідком скорочення лінії запису; 3) збільшення частоти циклів дихання; 4) підвищення глибини (амплітуди) дихання, збільшення обсягу дихання, гіпервентиляція; 5) форсований вдих; 6) «видих полегшення» – підвищена амплітуда дихання/ форсований вдих обстежуваного вже після реакції на значиме питання; 7) апное – зупинка дихання після видиху тривалістю більш ніж один цикл

дихання; 8) затримка дихання на видиху; 9) зміна співвідношення тривалості вдиху до тривалості видиху – індекс Штеррінга-Бенуссі; 10) зсув/втрата базової лінії – підйом або зниження, що відображає конкретну зміну в стані газообміну; 11) поверхневе дихання – збільшення в легенях обсягу повітря, яке не бере участі у газообміні; 12) поява на кривій дихання сторонніх сигналів, не пов'язаних із відповіддю (ковтання слини, закушування язика, кашель, сміх тощо).

Бал визначається за найбільш вираженою зміною:

Бал	Характеристика реакції
+1	Помітна зміна (наприклад, пригнічення дихання зі зниженням амплітуди 25–50%) після стимулу версії А при мінімальних змінах після стимулу версії В
0	Зміни рівнозначні або відсутні
−1	Помітна зміна після стимулу версії В

Кардіоваскулярна активність (КРД): критерій – зміна ЧСС або тиску.

Бал	Характеристика реакції
+1	Зростання ЧСС після стимулу версії А на 4–10 уд/хв при мінімальних змінах після стимулу версії В або підвищення тиску після стимулу версії А
0	Зміни рівнозначні або < 4 уд/хв
–1	Зростання ЧСС після стимулу версії В на 4–10 уд/хв або підвищення тиску після стимулу версії В

Фотоплетизмограма (ФПГ): критерії – зміна амплітуди пульсової хвилі, тривалість звуження амплітуди хвилі.

Бал	Характеристика реакції
+1	Зміна амплітуди ФПГ після стимулу версії А на 20–40% при відсутності змін після стимулу версії В
0	Зміни рівнозначні або < 20%
–1	Зміна амплітуди ФПГ після стимулу версії В на 20–40% при відсутності змін після стимулу версії А

Алгоритм обрахунку за МАС-МВПІ.

1. Попарне порівняння версій.

Нехай у тесті перевіряються V версій: $v_1, v_2, \ldots, v_v$. Кількість унікальних пар обчислюється за формулою:

$P = V(V-1) / 2$

Наприклад, при 4 версіях: $P = 4 \times 3 / 2 = 6$ пар: 1-2; 1-3; 1-4; 2-3; 2-4; 3-4.

2. Оцінювання кожної пари за кожним каналом у кожному з тестів (у пред’явлення однакових за змістом стимулів)

Для кожного пред’явлення t (*t = 1, 2,…. T*), пари версій (v_a, v_b) та каналу c (*c = 1, 2, …, C*) визначається бал:

$s_{t,ab,c}$ ϵ {-2/-1, *0,* +2/+1}, *де «-2/+2» – кількісні значення ШГР, «-1/+1» – кількісні значення для інших каналів*

Додатне значення означає перевагу версії *a*, від’ємне – перевагу версії *b*.

3. Усереднення по пред’явленнях однакових за змістом стимулів

Для кожної пари та каналу обчислюється середній бал:

$$\overline{S}_{ab,c} = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} S_{t,ab,c}$$

Ця формула описує середній бал для конкретної пари версій (*a, b*) за певним фізіологічним каналом (*c*) за всі пред’явлення (*T*).

Приклад 1.

Пара версій: (v_1, v_2) — де ми порівнюємо версію «Наносив удари ножем…» *(v_1)* та «Не наносив удари ножем…» *(v_2)*.

Канал (*c*): ЕДА (електродермальна активність).

Кількість пред’явлень стимулу (*T*): 3.

Бали за кожне пред’явлення стимулу ($s_{t,ab,c}$):

1. Пред’явлення стимулу 1 (t=1): Бал «-2» (значна перевага реакції на стимул версії v_2).
2. Пред’явлення стимулу 2 (t=2): Бал «-2» (значна перевага реакції на стимул версії v_2).
3. Пред’явлення стимулу 3 (t=3): Бал «-2» (помітна перевага реакції на стимул версії v_2).

Додаємо бали, отримані у всіх пред’явленнях: (-2) + (-2) + (-2) = -6

Ділимо отриману суму на загальну кількість пред’явлень (*T = 3*): $s_{ср,1\text{-}2,ЕДА} = -6/3 = -2$

Отримуємо середній бал для каналу ЕДА: -2.

Отримане значення «-2» свідчить про те, що протягом усього тесту версія v_2 («Не наносив удари ножем…») стабільно викликала значно сильніші фізіологічні реакції в каналі ЕДА, ніж версія v_1.

Приклад 2.

Пара версій: (v_1, v_2) – де ми порівнюємо версію «Наносив удари ножем…» *(v_1)* та «Не наносив удари ножем …» *(v_2).*

Канал (*c*): ФПГ (вазомоторна активність).

Кількість пред’явлень стимулу (*T*): 3.

Бали за кожне пред’явлення стимулу ($s_{t,ab,c}$):

4. Пред’явлення стимулу 1 (t=1): Бал «-1» (значна перевага реакції на стимул версії v_2).

5. Пред'явлення стимулу 2 (t=2): Бал «-1» (значна перевага реакції на стимул версії v_2).

6. Пред'явлення стимулу 3 (t=3): Бал «-0» (відсутня перевага реакції на стимул версії v_2).

Додаємо бали, отримані у всіх пред'явленнях: (-1) + (-1) + (0) = -2

Ділимо отриману суму на загальну кількість пред'явлень ($T = 3$): $s_{ср,1\text{-}2,ЕДА} = -2/3 = -0,67$.

Отримуємо середній бал для каналу ФПГ: - 0,67.

Отримане значення «-0,67» свідчить про те, що протягом усього тесту версія v_2 («Не наносив удари ножем…») стабільно викликала значно сильніші фізіологічні реакції в каналі ФПГ, ніж версія v_1.

Приклад 3.

Пара версій: (v_1, v_2) – де ми порівнюємо версію «Наносив удари ножем…» *(v_1)* та «Не наносив удари ножем…» *(v_2)*.

Канал (c): КРД (кардіоваскулярна активність).

Кількість пред'явлень стимулу (T): 3.

Бали за кожне пред'явлення стимулу ($s_{t,ab,c}$):

7. Пред'явлення стимулу 1 (t=1): Бал «-1» (значна перевага реакції на стимул версії v_2).

8. Пред'явлення стимулу 2 (t=2): Бал «0» (незначна перевага реакції на стимул версії v_2).

9. Пред'явлення стимулу 3 (t=3): Бал «0» (відсутня перевага реакції на стимул версії v_2).

Додаємо бали, отримані у всіх пред'явленнях: (-1) + (0) + (0) = -1

Ділимо отриману суму на загальну кількість пред'явлень ($T = 3$): $s_{ср,1\text{-}2,ЕДА} = -1/3 = -0,33$.

Отримуємо середній бал для каналу КРД: - 0,33.

Отримане значення «-0,33» свідчить про те, що протягом усього тесту версія v_2 («Не наносив удари ножем…») стабільно викликала значно сильніші фізіологічні реакції в каналі КРД, ніж версія v_1.

Приклад 4.

Пара версій: (v_1, v_2) – де ми порівнюємо версію «Наносив удари ножом…» *(v_1)* та «Не наносив удари ножом…» *(v_2)*.

Канал (c): ВДХ / НДХ (респіраторна активність).

Кількість пред'явлень стимулу (T): 3.

Бали за кожне пред'явлення стимулу ($s_{t,ab,c}$):

10. Пред'явлення стимулу 1 (t=1): Бал «0» (відсутні будь-які зміни графіка кривої за каналами дихання на стимули обох версій).

11. Пред'явлення стимулу 2 (t=2): Бал «0» (відсутні будь-які зміни графіка кривої за каналами дихання на стимули обох версій).

12. Пред’явлення стимулу 3 (t=3): Бал «-1» (помітна перевага реакції на стимул версії v_2).

Додаємо бали, отримані у всіх пред’явленнях: (0) + (0) + (-1) = -1

Ділимо отриману суму на загальну кількість пред’явлень ($T = 3$): $s_{ср,1\text{-}2,ЕДА} = -1/3 = -0,33$.

Отримуємо середній бал для каналу ВДХ / НДХ: - 0,33.

Отримане значення «-0,33» свідчить про те, що протягом усього тесту версія v_2 («Не наносив удари ножом…») стабільно викликала значно сильніші фізіологічні реакції в каналі КРД, ніж версія v_1.

4. Сумування по каналах для кожної пари

$$S_{ab} = \Sigma\, s_{(ab,c)}$$

Ця формула описує перехід від окремих каналів (ВДХ / НДХ, ЕДА, КРД, ФПГ) до загального балу для обраної пари версій (сумування всіх середніх показників для конкретної пари):

S_{ab} – це «сумарна перевага» однієї версії над іншою за всіма показниками поліграфа.

Σ (сигма) – знак сумування.

c=1 та *C* – вказують, що ми рахуємо суму з першого по останній канал (у нашому випадку C=4, оскільки каналів чотири: ЕДА, ФПГ, ВДХ / НДХ, КРД).

$S_{ab,c}$ – це той самий середній бал по одному каналу, який ми розрахували на попередньому етапі.

Приклад.

Уявімо, що ми продовжуємо аналізувати пару версій: (v_1, v_2), де ми порівнюємо версію «Наносив удари ножом…» (v_1) та «Не наносив удари ножом…» (v_2).

Ми вже знаємо середні бали за кожним із 4-х каналів після 3-х пред’явлень однакового за змістом стимулу:

1. Канал 1 (ЕДА): -2
2. Канал 2 (ФПГ): -0,67
3. Канал 3 (ВДХ / НДХ): -0,33
4. Канал 4 (КРД): – 0,33

Розрахунок за формулою: ми просто додаємо ці значення.

$$S_{1,2} = (-2) + (-0,67) + (-0,33) + (-0,33) = -3,33$$

Отже, число «-6» – це «чиста вага» відмінності між версіями v_1, v_2. Тепер у нас є одне число замість чотирьох різних графіків.

5. Обчислення загального індексу реактивності для кожної версії.

Подальші обчислення (крок 5, крок 6, крок 7) застосовуються у випадках наявності у тесті більше ніж двох основних версій. Наприклад, у справі про крадіжку можуть бути визначені такі версії: «Не викрадав», «Знає хто», «Бачив хто», «Викрадав». Поліграфолог повинен зібрати всі «перемоги» та «поразки» конкретної версії (v_a) у порівнянні з усіма іншими версіями (v_b) в тесті.

Для кожної версії v_a підсумковий індекс R_a визначається як сума спрямованих різниць реактивності відносно всіх інших версій:

$$R_a = \sum_{b:b\neq a} d_{ab}$$

де d_{ab} – бал, що показує, наскільки версія ***a*** реактивніша за версію ***b***:

$d_{ab} = +S_{ab}$, якщо $a < b$ (додатне значення S_{ab} означає, що ***a*** реактивніша);

$d_{ab} = – S_{ab}$, якщо $a > b$ (від'ємне значення S_{ab} означає, що ***b*** реактивніша);

R_a – індекс реактивності версії *a.* Це число показує підсумкову «вагу» цієї версії;

$\sum_{b:b\neq a}$ – означає, що ми підсумовуємо результати порівняння версії ***a*** з кожною іншою версією ***b***, але не порівнюємо версію саму з собою;

d_{ab} – це «чистий внесок» від порівняння. Важливо розуміти: якщо ми порівнюємо v_1 з v_2, ми беремо отриманий раніше бал S_{1-2}. Якщо ми розраховуємо індекс для v_2, то у парі з v_1 ми маємо «перевернути» знак балу ($d_{2-1} = -S_{1-2}$), тому що тепер ми дивимося на ситуацію з позиції другої версії.

Приклад для R_2.

Візьмемо версію – v_2 («Знає хто»). Нам потрібно порівняти її з усіма іншими: «Не викрадав» (v_1), «Бачив хто» (v_3), «Викрадав» (v_4).

Наприклад, з попередніх етапів (Крок 4) ми отримали такі сумарні бали по парах:

1. Пара (v_1 проти v_2): $S_{1,2} = -5$ (це означає, що v_2 сильніша за v_1 на 5 бали).
2. Пара (v_2 проти v_3): $S_{2,3} = +5$ (це означає, що v_2 сильніша за v_3 на 5 бали).
3. Пара (v_2 проти v_4): $S_{2,4} = +3{,}33$ (це означає, що v_2 сильніша за v_4 на 3,33 балів).

Підставляємо у формулу для R_2. Оскільки в першій парі v_2 стояла на другому місці, ми змінюємо знак -5 на протилежний (+5+):

$$R_2 = (+5) + (+5) + (+3{,}33) = +13{,}33$$

Індекс +13,33 – це надзвичайно високий показник. Що він засвідчує?

1) Напрямок реакції: оскільки число додатне, версія v_2 є «центром тяжіння» уваги обстежуваного. Вона викликала найсильніші фізіологічні зрушення порівняно з усіма іншими варіантами.

2) Валідність: у математичній моделі МАС-МВПІ сума всіх Індексів ($R_1+R_2+R_3+R_4$) завжди дорівнює 0. Це ідеальний самоконтроль: якщо вийшов нуль – розрахунок проведено без помилок.

3) Діагностичне значення: тепер ми можемо легко порівняти цей бал із пороговим значенням (у нашому випадку > 9). Оскільки 13,33 > 9, ми маємо математичне право стверджувати, що реакція на цю версію не є випадковою.

6. Визначення версії-«переможця».

Відповідно до принципу повного попарного перебору на цьому етапі потрібно математично «зважити» кожну версію відносно всіх інших.

1. Формування унікальних пар:

Якщо наявно 4 версії, потрібно реально оцінити лише 6 унікальних пар (формула підрахунку кількості пар наведена вище): 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4.

2. Дзеркальне відображення (принцип «Матриці»):

Коли розраховується Індекс реактивності (R), використовуються вже готові результати цих 6 пар. Якщо в парі 1-2 отримано бал «-5» (що означає «друга версія сильніша за першу»), то для розрахунку 1-ї версії береться «-5», а для розрахунку 2-ї версії змінюється знак на протилежний: «+5».

Візуалізація процесу для 4-х версій:

	V_1	V_2	V_3	V_4
V_1	-	S_{12}	S_{13}	S_{14}
V_2	$-S_{12}$	-	S_{23}	S_{24}
V_3	$-S_{13}$	$-S_{23}$	-	S_{34}
V_4	$-S_{14}$	$-S_{24}$	$-S_{34}$	-

Саме завдяки такому «круговому» порівнянню сума всіх індексів завжди буде дорівнювати 0. Це головний запобіжник від помилок у системі МАС-МВПІ.

У запропонованій системі від’ємний бал означає, що версія викликала більші реакції (аналогічно до логіки ESS-M, де від’ємні бали вказують на реакції на релевантні стимули). Водночас, версія з найбільшим додатним індексом реактивності визначається як підтверджена.

Це ключовий момент для розуміння логіки математичного моделювання в поліграфології. Така зміна знаків (від мінуса до плюса) відбувається через перехід від процесу порівняння до фінального рейтингу.

1. Чому під час порівняння реакція – це «мінус»?

У математиці та програмуванні, коли ми порівнюємо два об’єкти (А та В), ми зазвичай шукаємо різницю між ними: «А – В». У системі МАС-МВПІ прийнято за стандарт: у парі v_1 проти v_2 перша версія є «точкою відліку». Якщо реакція на другу версію сильніша, ніж на v_1, то з точки зору першої версії це «програш». Математично це записується як від’ємне число. Наприклад, «-5» означає: «Перша версія на 5 одиниць слабша за другу». «Мінус» – це просто технічний індикатор того, що «центр ваги» реакції змістився в бік другого стимулу в парі.

2. Чому фінальний індекс (R) має бути «плюсовим»?

Коли ми закінчуємо всі порівняння, ми хочемо знайти «переможця» – версію, яка сумарно виявилася найсильнішою серед усіх. Тут вступає в дію формула Індексу реактивності:

$$R_a = \sum d_{ab}$$

Коли ми розраховуємо R для версії, яка стабільно «перемагала» (викликала більші реакції), всі мінуси, що стояли навпроти неї в парах, інвертуються (перетворюються на плюси).

Приклад.

1) У парі v_1 проти v_2 результат був «-5» (це мінус для v_1, бо v_2 сильніша).

2) Але коли ми рахуємо індекс для v_2, цей результат для неї стає «+5» («плюс» у її кошику «перемог»).

3) Якщо v_2 так само «перемогла» версії v_3 та v_4, її підсумковий баланс буде великим додатним числом (наприклад, «+13»).

3. Чому саме найбільший «плюс» – це підтверджена версія?

У системі МАС-МВПІ індекс реактивності (R) – це аналог «значущості» або «ваги» версії в свідомості людини.

Максимальний додатний бал означає, що ця версія «домінує» над усіма іншими. Вона викликає найбільш стабільний і потужний фізіологічний відгук (найбільшу зміну опору шкіри, найдовшу затримку дихання тощо).

Від'ємний індекс наприкінці розрахунку (наприклад, «-3») означає, що ця версія є «фоновою». Вона не цікава нервовій системі обстежуваного, і реакції на неї були мінімальними порівняно з іншими варіантами.

7. Оцінка значущості

Обчислюється різниця між найбільш реактивною версією та наступною за нею:

$$\Delta = R_1 - R_2$$

де R_1 – найвищий Індекс реактивності, який отримала версія на 1-му місці (найсильніша реакція), R_2 -другий за величиною Індекс реактивності;

Δ *(дельта)* – це математичний показник діагностичного розриву (диференціації). Це «відстань» у балах між «лідером» тесту та його найближчим «конкурентом». Саме цей показник дозволяє зрозуміти, чи є реакція на одну з версій унікальною та вираженою, чи вона змішується з реакціями на інші версії.

У системі МАС-МВПІ недостатньо просто отримати високий бал за одну з версій. Для прийняття категоричного рішення ми маємо переконатися, що обстежуваний чітко виділив цю версію серед інших.

Якщо $\Delta \geq 8$ (для двох версій)**,** це означає, що розрив між версіями є статистично значущим. Ми впевнені, що саме ця версія є істинною, оскільки вона «відірвалася» від фонових значень на достатню величину.

Якщо $\Delta < 5$ (для двох версій), то це тривожний сигнал. Навіть якщо одна версія набрала багато балів, а інша йде «нога в ногу» з нею, ми не можемо зробити однозначний висновок. Це може свідчити про те, що обстежуваний або не розрізняє ці ситуації, або має до них однакове ставлення (наприклад, він і «сам викрав», і «знає, де лежить викрадене»).

Порогові значення для прийняття рішення.

Порогові значення залежать від кількості версій, каналів та пред’явлень. Для типової конфігурації – 2 версії, 4 канали, 3 пред’явлення:

– Версія підтверджена: $\Delta \geq 8$ та $R_1 \geq 4$
– Версій ймовірно підтверджена $5 \leq \Delta$ *та* $R_1 \geq 2.5$
– Результат не визначено $\Delta < 5$ або $R_1 \leq 2.5$

Приклад.

У кейсі про крадіжку:

– R_1 (1 місце) = + 13,33
– R_2 (2 місце) = – 1,33

Розрахунок: Δ = +13,33 – (-1,33) = 14,66

Висновок: оскільки Дельта (Δ) становить 14,66, що майже у 2 рази перевищує мінімально необхідний поріг (8 балів), ми констатуємо високу діагностичну значущість результату. Розрив між версією «Знає хто» та всіма іншими є настільки великим, що ймовірність помилкової ідентифікації через випадкові чинники практично виключена. Результат вважається категорично підтвердженим. Дельта (Δ) – це запобіжник від помилок «помилкового позитиву», який гарантує, що висновок базується на явному домінуванні однієї версії над іншими.

Порогові значення для прийняття рішення за іншими конфігураціями.

У системі МАС-МВПІ підсумковий бал (Індекс R1) та показник чистого відриву (Δ) формуються шляхом попарного порівняння кожної версії з усіма іншими альтернативами у кожному пред’явленні з подальшим обов’язковим усередненням результату за кількістю повторів (Т). Кількість таких попарних порівнянь прямо залежить від кількості версій у тесті: чим більше конфігурується версій, тим більше «дуелей» виграє лідер, і тим вищим стає сумарний обсяг набраного підсумкового індексу.

Чому пороги змінюються саме так?

1) Масштабування через попарність та ефект стабільного усереднення: індекс R_1 – це середнє арифметичне суми результатів усіх мікропорівнянь (дуелей) за всі кола тестування. У тесті на 4 версії лідируюча фабула порівнюється одночасно з трьома «конкурентами» в кожному колі (наприклад, V_1 проти V_2, V_1 проти V_3, V_1 проти V_4), тоді як у тесті на 2 версії – лише з одним. Відповідно, при однаковій інтенсивності психофізіологічних реакцій, підсумковий поріг набраного індексу R_1 для 4 версій буде майже втричі вищим за поріг для 2 версій (+11,5 бала проти +4,0 бала при 3 повторах). Це відображає комбінаторну природу попарного перебору: лідер збільшує свій відрив не за рахунок механічного накопичення балів від кола до кола, а за рахунок успішного домінування над більшою кількістю альтернативних варіантів усередині кожного кола.

2) Диференційована вага каналів як модель пріоритету: кожен фізіологічний канал має свою фіксовану «ціну» (ваговий коефіцієнт) у структурі оцінки пари. Пріоритет електродермальної активності (вага ЕДА = 2.0) означає, що значуща, амплітудна реакція саме за цим каналом забезпечує рівно 40% від максимально можливого успіху в одній дуелі (максимум у парі – 5.0 балів, де ЕДА = 2, ФПГ = 1, ВДХ = 1, КРД = 1).

Це дозволяє математичній моделі бути максимально чутливою до швидких фазичних змін центральної нервової системи, не втрачаючи при цьому загальної надійності та стійкості висновку, яку забезпечують інші тонічні та респіраторні канали (вага кожного з яких становить 1.0).

3) Стабільність, принцип дзеркальності та Дельта (Δ): показник Дельти визначає «чистий математичний відрив» лідера від найближчої альтернативної версії події. Оскільки бали в парах нараховуються за принципом дзеркальності (якщо V_1 отримує +4 відносно V_2, то V_2 автоматично отримує -4), теоретичний максимум чистого розриву в одній дуелі завжди дорівнює 10.0 балам (від +5.0 до -5.0).

Наприклад, для конфігурації з двох версій при трьох повторах поріг $R1 \geq +4 / \Delta \geq 8$ означає, що лідер має стабільно вигравати у свого єдиного конкурента в середньому не менше ніж 4,0 бали з 5,0 можливих у кожному пред'явленні. Це гарантує, що підсумковий результат є наслідком закономірного психофізіологічного контуру, а не випадкового поодинокого сплеску чи артефакту в одному з кіл.

4) Динаміка порогів при збільшенні кількості пред'явлень (від T=3 до T=5): зі збільшенням кількості пред'явлень (з трьох до п'яти) загальний обсяг фізіологічних даних, що надходять до системи, суттєво зростає. Оскільки в оновленому алгоритмі МАС-МВПІ фінальні бали не сумуються, а усереднюються, тривалість тестування чинить зворотний, стабілізуючий вплив на математичні пороги:

– ефект усереднення та згладжування флуктуацій: кожне нове пред'явлення – це додаткова математична можливість для перевірки нульової гіпотези. Якщо реакція суб'єкта була випадковою, то з кожним новим колом (T = 4, T = 5) середній бал неминуче прагнутиме до нуля. Якщо ж домінування версії є істинним, її середній бал залишатиметься стабільним. Пороги з ростом T стають більш «чутливими». Так, для 4 версій при T=3 поріг підтвердження становить +11.5, а при T=5 він знижується до +9.0. Це математично обґрунтовано тим, що утримувати стабільне домінування протягом 5 пред'явлень значно важче, ніж протягом 3-х, тому менший середній бал на «довгій дистанції» є статистично більш надійним;

– фільтрація випадковості та захист від помилок: чим більше повторів стимулів виконує експерт, тим менший відносний математичний вплив на

середнє значення мають поодинокі артефакти (кашель, глибокий вдих, рух). Перехід на знижені пороги при Т=5 у поєднанні з жорсткими вимогами до стабільності Дельти ($\Delta \geq 6.0$) гарантує: випадковий шум буде повністю відфільтрований, а висновок «Версія підтверджена» отримає лише та нейрофізіологічна реакція, яка продемонструвала системну, стійку та відтворювану часову динаміку.

Таблиця 1

Динамічні пороги прийняття рішень

Кількість версій у тесті	Кількість повторів (Т)	Версія підтверджена (R (1) ≥ / Δ ≥)	Ймовірно підтверджена (R (1) ≥ / Δ ≥)	Невизначений результат
2 версії (1 пара)	3 повтори	R (1) ≥ +3,0 / Δ ≥ 6,0	R (1) ≥ +2,5 / Δ ≥ 5,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
	4 повтори	R (1) ≥ +2,5 / Δ ≥ 5,0	R (1) ≥ 2 / Δ ≥ 4,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
	5 повторів	R (1) ≥ +2,0 / Δ ≥ 4,0	R (1) ≥ +1,5 / Δ ≥ 3,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
3 версії (2 пари)	3 повтори	R (1) ≥ +6,0 / Δ ≥ 6,0	R (1) ≥ +5,0 / Δ ≥ 5,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
	4 повтори	R (1) ≥ +5,0 / Δ ≥ 5,0	R (1) ≥ +4,0 / Δ ≥ 4,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
	5 повторів	R (1) ≥ +4,0 / Δ ≥ 4,0	R (1) ≥ +3,0 / Δ ≥ 3,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
4 версії (3 пари)	3 повтори	R (1) ≥ +8,0 / Δ ≥ 5,0	R (1) ≥ +7,0 / Δ ≥ 5,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
	4 повтори	R (1) ≥ +7,0 / Δ ≥ 4,0	R (1) ≥ +6,0 / Δ ≥ 4,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»
	5 повторів	R (1) ≥ +6,0 / Δ ≥ 3,0	R (1) ≥ +5,0 / Δ ≥ 3,0	Якщо менше, ніж «ймовірно»

Ця таблиця є готовим інструментом для автоматизації розрахунків. Вона дозволяє поліграфологу швидко адаптувати математичну модель під конкретне завдання розслідування, зберігаючи високу наукову точність висновків.

У системі МАС-МВПІ категорія «Ймовірно підтверджено» (Probable Confirmation) – це діапазон значень, при яких виявлена фізіологічна реактивність демонструє стійку тенденцію (вектор) на користь певної версії, але її амплітуда або ступінь домінування не досягає порогу абсолютної статистичної значущості ($p < 0,05$).

Це «зона впевненості», що становить приблизно 65–70% від основного експертного порогу. Вона вказує на те, що нейрофізіологічний сигнал є вираженим та відтворюваним, проте через індивідуальні особливості обстежуваного (наприклад, низька реактивність, прийом певних препаратів або високий

рівень загального фонового напруження) він не зміг «пробити» жорсткий фільтр категоричного висновку.

Впровадження цієї категорії в методику бального обрахування ми вважаємо методологічно виправданим і необхідним, виходячи з теорії судової експертизи:

1. Процесуальна відповідність. Згідно з чинними стандартами судової експертизи, експерт має право надавати ймовірнісний висновок, якщо за результатами дослідження неможливо дійти категоричної згоди, але зібрані дані дозволяють сформулювати обґрунтоване припущення. Категорія «ймовірно підтверджено» є цифровим еквівалентом такого висновку в поліграфології.

2. Запобігання «втраті» значущої інформації. У класичних бінарних системах («Так» або «Ні») результати, що не дотягнули до порогу лише на 1–2 бали, потрапляють у категорію «Невизначений результат» (Inconclusive). Це створює хибне враження повної відсутності реакцій. Запропонована нами модель дозволяє зберегти цей результат для слідства чи суду, вказавши на наявну тенденцію, що часто є вирішальним фактором у сукупності інших доказів.

3. Об'єктивізація «ступеня впевненості». Наявність ймовірнісної категорії робить роботу експерта більш прозорою. Замість суб'єктивного відчуття «мені здається, він реагує», експерт оперує конкретним математичним діапазоном. Це підвищує довіру до висновку, оскільки експерт чітко розмежовує результати з максимальною надійністю та результати з високою часткою ймовірності.

4. Практична цінність для ОРД та досудового розслідування. Для оперативних служб ймовірнісний висновок часто є не менш важливим, ніж категоричний. Він дозволяє: визначити пріоритетні напрямки розслідування; звузити коло підозрюваних; отримати орієнтовну інформацію, яка в подальшому може бути підтверджена іншими слідчими діями.

Отже, категорія «ймовірно підтверджено» не послаблює методику, а навпаки – робить її науково чесною. Вона визнає межі фізіологічного методу та приводить результати поліграфологічного дослідження у повну відповідність загальній теорії судової експертизи, де ймовірнісний висновок є легітимним та важливим джерелом інформації.

Протокол опрацювання невизначених результатів в окремих випадках їх отримання.

Визначення та дотримання протоколу дій при «невизначеному результаті» (НЗ) є критично важливими, оскільки це дозволить уникнути суб'єктивізму в ситуаціях, коли математичні критерії *(Дельта або Індекс R)* знаходяться на межі значущості.

Невизначений результат у МАС-МВПІ констатується й тоді (на відміну від МПП), коли основна версія (v_1) набрала високий бал, але Дельта (Δ) є нижчою за встановлений поріг (наприклад, $\Delta < 6$ для 4 версій). Це вказує на

«конкуренцію» версій у свідомості обстежуваного. В цьому випадку застосування цього протоколу дозволить легалізувати статус «невизначеного результату» не як поразку судового експерта, а як етап поглибленого дослідження.

ЕТАП 1. Якісний аналіз фізіологічного «шуму».

Перш ніж призначати нові тести, необхідно перевірити чистоту наявних даних:

1. *Пошук артефактів:* перевірити, чи не припали пікові реакції на версію $R(1)$ на моменти артефактів.

2. *Аналіз каналів:* визначити, за яким саме каналом спостерігається зближення версій. Якщо це дихання – можлива протидія або втома; якщо ЕДА — висока емоційна значущість обох стимулів.

ЕТАП 2. Диференціація «Комплексної вини»

Якщо математична близькість версій (наприклад, v_1 та $_{v2}$) зберігається, висувається гіпотеза про «комплексне» володіння інформацією:

Сценарій А: обстежуваний вчинив дію (v_1) і знає деталі (v_2).

Сценарій Б: обстежуваний не вчиняв, але є співучасником або свідком із високим рівнем емоційного залучення.

ЕТАП 3. Призначення додаткових верифікаційних тестів

Для розв’язання НЗ-ситуації призначається додатковий уточнюючий блок:

1. Тест перевірки версій на «звуження фокуса» (Focus Narrowing Test): з тесту виключаються «слабкі» версії (ті, що отримали великі від’ємні R). Залишаються лише два лідери (наприклад, версії v_1 та v_2) і додається абсолютно нова нейтральна версія *vneutral*. Мета: спровокувати чітку диференціацію між двома «значущими» стимулами в умовах меншої когнітивної навантаженості.

2. Тест перевірки версій на «джерело обізнаності» (Source of Knowledge Test): використовується формат ТПВ з акцентом на спосіб отримання інформації. Варіанти: «Я отримав інформацію, бо сам це зробив», «Я отримав інформацію, бо бачив, як це робив інший», «Мені розповіли про це».

3. Тест на знання невідомого рішення (Searching Peak of Tension): якщо НЗ виникло через підозру у співучасті, використовується пошуковий тест на встановлення прізвищ співучасників або місця приховування знаряддя/майна. Виявлення конкретної деталі (на яку зреагує обстежуваний) часто «розблоковує» психіку, і наступний повтор основного тесту дає чітку Дельту.

ЕТАП 4. Підсумкове діагностичне рішення

Після додаткових тестів дані об’єднуються:

Підтвердження комплексної вини – якщо в додаткових тестах реакції на обидві версії залишаються стабільно високими та синхронними, у висновку зазначається, що обстежуваний володіє інформацією щодо обох аспектів події.

Виділення домінанти – якщо в уточнюючому тесті одна з версій «вирвалася» вперед за Дельтою.

У звіті при НЗ рекомендується використовувати формулювання: *«Результат первинного обрахунку вказує на наявність когнітивного резонансу за двома версіями. Призначено процедуру верифікації за Протоколом уточнення джерела обізнаності».*

Висновок. Сучасний етап розвитку судово-психофізіологічної експертизи із застосуванням поліграфа в Україні вимагає рішучого відходу від суб'єктивних, інтуїтивно-бальних методів оцінки поліграм на користь суворих математичних моделей, здатних відповідати критеріям допустимості та наукової валідності в судовому процесі

Розробка мультиноміальної адаптованої системи (МАС-МВПІ) в межах Методики визначення прихованої інформації спрямована на вирішення цього фундаментального завдання через стратегію інструментальної об'єктивізації: створення лаконічної, алгоритмічно прозорої системи бальної оцінки для судових експертів. Завдяки впровадженню фіксованих непараметричних шкал та таблиць динамічних порогів (за взірцем модифікації ESS-M), спеціаліст отримує можливість проводити експрес-аналіз «вручну», повністю виключивши волюнтаризм та каузальні викривлення при підрахунку «на око».

Ми закладаємо в концептуальний каркас системи два фундаментальні принципи обробки психофізіологічних даних:

1. Принцип горизонтальної стабільності психофізіологічного контуру. Ізраїльський підхід (Horizontal Scoring System – HSS) доводить, що аналізувати абсолютну силу реакції суб'єкта в ізольованому моменті часу – методологічна помилка, оскільки вона викривляється загальним ситуативним стресом або контрзаходами.

В архітектурі МАС-МВПІ цей принцип реалізовано через горизонтальне попарне порівняння та подальше усереднення балів за колами тестування. Ми оцінюємо не випадковий екстремальний сплеск реакції, а місце (ранг) цільової версії події відносно її дистракторів (альтернатив) протягом усього дослідження. Усереднення згладжує поодинокі артефакти й виділяє стійку архітектуру реакцій, адаптуючись під індивідуальний фізіологічний фон обстежуваного.

2. Баєсівський мультиноміальний підхід: принцип імовірнісної класифікації для правосуддя. Американські інновації останніх років здійснили перехід від статичних критеріальних меж до комбінаторного аналізу нульової гіпотези.

В аналітичному модулі МАС-МВПІ комбінаторика мультиноміального розподілу оцінює ймовірність випадкового виникнення отриманого профілю реакцій. За допомогою теореми Баєса судовий експерт зможе переводити сухі бали у вектор апостеріорних ймовірностей. Замість абстрактного балового підсумку запропонована нами система генеруватиме математично неспростовний відсотковий показник (наприклад, *«ймовірність відповідності психофізіологічного профілю версії слідства становить 98,4%»*).

Мета, якої ми досягаємо:

1. Висновок експерта захищається в суді не посиланнями на його «досвід та інтуїцію», а прозорим, математично відкритим алгоритмом, де рівень помилки розраховано за світовими стандартами непараметричної статистики.

2. Експерт повністю позбавляється ролі «судді», перетворюючись на оператора високоточного діагностичного комплексу.

3. Експерт отримує унікальний інструмент – гнучку ручну систему для оперативної аналітики в межах проведення судових експертиз.

Ця синергія відкриває новий стандарт об’єктивності в експертному дослідженні із застосуванням поліграфа.

Перелік використаних джерел:

1. Довідник поліграфолога (валідні формати тестів та системи бального оцінювання): довідник / уклад. В. Шаповалов, Д. Зубовський, Д. Алєксєєва-Процюк, О. Гончарова. Київ: Освіта України, 2018. 20 с.

2. Морозова Т. Р. Методика виявлення прихованої інформації у поліграфних дослідженнях: монографія / за наук. ред. О. М. Морозова. Київ: Алерта, 2023. 472 с.

3. Морозова Т. Р. Поліграфологія: підручник. Харків: Естет Прінт, 2019. 476 с.

4. Технологія застосування тестових форматів Utah CQT в поліграфологічних дослідженнях: метод. рек. / уклад: В. О. Шаповалов, Д. О. Алєксєєва-Процюк К.: Нац. акад. внутр. справ, 2019. 88с.

5. Areh I. Evaluation of Polygraph Accuracy in Forensic Practice. *Journal of Criminal Justice and Security*. 2016 (4). P. 405–418.

6. Aleksić Ž. Naučni dokazi u krivičnom postupku: Poligrafsko ispitivanje. Beograd: Pravni fakultet, 2008. 240 p.

7. Anicei T., Chiper M. Expertiza poligraf în sistemul probatoriu românesc. *Revista Română de Criminalistică*. 2018. Vol. 19, № 3. P. 42–51.

8. Ben-Shakhar G., Elaad E. The Validity of Psychophysiological Detection of Information with the Guilty Knowledge Test: A Meta-Analytic Review. *Journal of Applied Psychology*. 2003. Vol. 88, No. 1. P. 131–151.

9. Ben-Shakhar G. The Concealed Information Test: A Review of Theory and Practice. *International Journal of Psychophysiology*. 2012. Vol. 83 (2). P. 119–124.

10. Bull R. Polygraphy (Lie Detection). *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine /* ed. J. Payne-James, R. W. Byard. 2nd ed. Oxford: Academic Press, 2015. Vol. 3. P. 605–610.

11. Bull R. Training to detect deception from behavioral cues: Attempts and problems. *The Detection of Deception in Forensic Contexts/eds*. P. A. Granhag, L. A. Strömwall. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. P. 251–268.

12. Cîslaru I. Psihofiziologia detecției comportamentului simulat. București: Editura Militară, 2013. 312 p.

13. Dziurzyński P. Test celowo zatajonych informacji (CIT) w badaniach poligraficznych: przegląd literatury i wyniki badań własnych. *Archiwum Kryminologii*. 2012. T. 34. P. 165–188.

14. Gordon N. J. The Essence of Polygraph and Polygraph Testing. Philadelphia: Academy for Scientific Investigative Training, 2011. 310 p.

15. Gordon N. J., Shurany T. The Pre-test Interview: the Foundation of Polygraph. Tel Aviv: Liecatcher Publishing, 2018. 185 p.

16. Gołaszewski M. Assessment of the Objectivity of Selected Methods of Polygraph Test Data Evaluation. *European Polygraph*. 2021. Vol. 15, no. 2 (56). P. 45–63.

17. Krapohl D. J., Shaw P. K. Fundamentals of Polygraph Practice. Academic Press (an imprint of Elsevier), 2015. 386 p.

18. Kraujalis L. Poligrafas Lietuvoje: teorija ir praktika. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2011. 198 p.

19. Kraujalis L. Psichofiziologinių tyrimų rezultatų naudojimo baudžiamajame procese problemos. *Jurisprudencija: Mokslo Darbai*. 2012. T. 14. P. 112–125.

20. Kraujalis L. Žinomų faktų testo (CIT) validumo vertinimas teismo ekspertizės praktikoje. *Kriminalistika ir teismo ekspertologija: mokslas, studijos, praktika*. Vilnius, 2014. P. 89–102.

21. Leśniak M. A., Zubańska M. Comparison of Polygraph Examination Accuracy Rates Obtained Using the Seven-position Numerical Analysis Scale and the Objective Scoring System (A Study on the Polish Population). *Problemy Kryminalistyki*. 2018. Nr 301 (3). P. 23–34.

22. Matte J. A. Forensic Psychophysiology Using the Polygraph: Scientific Truth Verification – Lie Detection. 2nd ed. New York: J.A.M. Publications, 2012. 784 p.

23. Maver D. Poligraf u kriminalističkoj praksi i sudskom postupku. Revija za Kriminalistiko in Kriminologijo. 2011. 62 (2). P. 115–128.

24. Meijer B. H., Selle A. K., Elber L., Ben-Shakhar G. The Concealed Information Test: A meta-analysis of its predictive value. *Psychological Bulletin*. 2014. Vol. 140, No. 4. P. 1032–1049.

25. Meijer B. H., van Koppen P. J. The Concealed Information Test. *International Handbook of Psychology in Cells and Courts* / eds. J. L. Jackson, C. P. van der Bruggen. Chichester: Wiley-Blackwell, 2017. P. 57–82.

26. Meta-Analytic Survey of Criterion Accuracy of Validated Polygraph Techniques / American Polygraph Association. *Polygraph*. 2011. Vol. 40, Iss. 4. P. 194–305. URL: https://polygraph.org/docs/polygraph_404.pdf (accessed: 17.05.2026).

27. Nelson R., Handler M., Coffey T., Prado R., Blalock B. How To: A Step-by-Step Worksheet for the Multinomial ESS Polygraph & Forensic Credibility Assessment. *Polygraph*. 2019. 48(1). P. 60–75.

28. Nelson R. Scientific Basis for Polygraph Testing. *Polygraph*. 2012. Vol. 41, No. 3. P. 122–145.

29. Osugi A. Daily Application of the Concealed Information Test in Japan. *The Concealed Information Test: Scientific Advances in Deception Detection*. In S. K. Patrick, S. Meixner, & E. K. Sharon (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 2011. P. 253–275.

30. Osugi A. Polygraph Testing in Japan / Polygraph Testing for Deception Detection: New Tools and Analysis. New York: Nova Science Publishers, 2015. P. 117–130.

31. Osugi A., Tamura S., Taniguchi, K. Application of the physiological deception test for detecting concealed information in criminal investigations in Japan. *Journal of Forensic Sciences*. 2010. Vol. 55, № 6. P. 1530–1534.

32. Osugi A., Tamura S., Taniguchi K. Development of a polygraph examination technique using relevant-irrelevant tests (RIT) for the detection of concealed information in Japan. *Forensic Science International*. 2011. Vol. 210, № 1–3. P. 200–205.

33. Osugi A., Tamura, S., Taniguchi, K. Japanese polygraph research: An overview. *International Journal of Psychophysiology*. 2009. Vol. 73, Issue 2. P. 119–122.

34. Osugi A. The current state of polygraph examinations in Japan. *European Polygraph*. 2009. Vol. 3, № 2 (8). P. 79–84.

35. Raskin D. C., Kircher J. C. The Utah Numerical Scoring System. *Handbook of Polygraph Testing*. San Diego, CA: Academic Press, 2014. P. 151–172.

36. Shurany T. Horizontal Scoring System (HSS) vs Traditional Vertical Scoring Methods. *European Polygraph*. 2014. Vol. 8, № 2 (28). P. 73–81.

37. Tudoric-Ghemo D. Specific and Non-specific Psychological Stress Responses in Polygraph Testing. *European Polygraph*. 2013. Vol. 7. № 4 (26). P. 175–186.

38. Vrij A., Fisher R. P., Blank H., Leal S., Bull R. A cognitive load approach to lie detection. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 2016. Vol. 5, Iss. 4. P. 435–443.

39. Widacki J. Badania poligraficzne jako dowód w procesie karnym. *Problemy Kryminalistyki*. 2001. № 234. P. 21–31.

40. Widacki J. Badania poligraficzne (wariograficzne) w polskim prawie karnym. Krakow: Oficyna Wydawnicza AFM, 2014. 234 s.

41. Widacki J. Krytyka badań poligraficznych. Z problematyki oceny wartości dowodowej. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze, 1987. 221 p.

42. Widacki J. Poligraf – między nauką a magią: historia badań poligraficznych w Polsce i na świecie. Kraków: Instytut Ekspertyz Sądowych im. Prof. dra Jana Sehna, 2009. 348 p.

43. Widacki J. Znaczenie ekspertyzy poligraficznej w świetle naukowych kryteriów oceny dowodów. *Acta Universitatis Wratislaviensis*. Prawo. 1999. № 267. S. 211–226.

44. Wójcik R. Skuteczność testów poligraficznych w polskim procesie karnym: badania empiryczne. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010. 272 p.

References:

1. Shapovalov, V., Zubovskyi, D., Alieksieieva-Protsiuk, D., & Honcharova, O. (2018). (Compilers). Dovidnyk polihrafoloha (validni formaty testiv ta systemy balnoho otsiniuvannia) [Polygraph examiner’s handbook (valid test formats and scoring systems)]. Kyiv: Osvita Ukrainy, 20 p.

2. Morozova, T. R. (2023). Metodyka vyiavlennia prykhovanoi informatsii u polihrafnykh doslidzhenniakh [Methodology for detecting concealed information in polygraph examinations] / Ed. by O. M. Morozova. Kyiv: Alerta, 472 p.

3. Morozova, T. R. (2019). Polihrafolohiya [Polygraphy: Textbook]. Kharkiv: Estet Print, 476 p.

4. Shapovalov, V. O., & Alieksieieva-Protsiuk, D. O. (2019). (Compilers). Teknolohiia zastosuvannia testovykh formativ Utah CQT v polihrafolohichnykh doslidzhenniakh [Technology of applying Utah CQT test formats in polygraph examinations: Methodological recommendations]. Kyiv: National Academy of Internal Affairs, 88 p.

5. Areh, I. (2016). Evaluation of Polygraph Accuracy in Forensic Practice. *Journal of Criminal Justice and Security*. (4). P. 405–418.

6. Aleksić, Ž. (2008). Naučni dokazi u krivičnom postupku: Poligrafsko ispitivanje. Beograd: Pravni fakultet, 240 p.

7. Anicei, T., Chiper, M. (2018). Expertiza poligraf în sistemul probatoriu românesc. *Revista Română de Criminalistică*. Vol. 19, № 3. P. 42–51.

8. Ben-Shakhar, G., Elaad, E. (2003). The Validity of Psychophysiological Detection of Information with the Guilty Knowledge Test: A Meta-Analytic Review. *Journal of Applied Psychology*. Vol. 88, No. 1. P. 131–151.

9. Ben-Shakhar, G. (2012). The Concealed Information Test: A Review of Theory and Practice. *International Journal of Psychophysiology*. Vol. 83 (2). P. 119–124.

10. Bull, R. (2015). Polygraphy (Lie Detection). *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine* / ed. J. Payne-James, R. W. Byard. 2nd ed. Oxford: Academic Press, Vol. 3. P. 605–610.

11. Bull, R. (2004). Training to detect deception from behavioral cues: Attempts and problems. *The Detection of Deception in Forensic Contexts/eds*. P. A. Granhag, L. A. Strömwall. Cambridge: Cambridge University Press, P. 251–268.

12. Cîslaru, I. (2013). Psihofiziologia detecției comportamentului simulat. București: Editura Militară, 312 p.

13. Dziurzyński, P. (2012). Test celowo zatajonych informacji (CIT) w badaniach poligraficznych: przegląd literatury i wyniki badań własnych. *Archiwum Kryminologii*. T. 34. P. 165–188.

14. Gordon, N. J. (2011). The Essence of Polygraph and Polygraph Testing. Philadelphia: Academy for Scientific Investigative Training, 310 p.

15. Gordon, N. J., Shurany, T. (2018). The Pre-test Interview: the Foundation of Polygraph. Tel Aviv: Liecatcher Publishing, 185 p.

16. Gołaszewski, M. (2021). Assessment of the Objectivity of Selected Methods of Polygraph Test Data Evaluation. *European Polygraph*. Vol. 15, no. 2 (56). P. 45–63.

17. Krapohl, D. J., Shaw, P. K. (2015). Fundamentals of Polygraph Practice. Academic Press (an imprint of Elsevier), 386 p.

18. Kraujalis, L. (2011). Poligrafas Lietuvoje: teorija ir praktika. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 198 p.

19. Kraujalis, L. (2012). Psichofiziologinių tyrimų rezultatų naudojimo baudžiamajame procese problemos. *Jurisprudencija: Mokslo Darbai*. T. 14. P. 112–125.

20. Kraujalis, L. (2014). Žinomų faktų testo (CIT) validumo vertinimas teismo ekspertizės praktikoje. *Kriminalistika ir teismo ekspertologija: mokslas, studijos, praktika*. Vilnius, P. 89–102.

21. Leśniak, M. A., Zubańska, M. (2018). Comparison of Polygraph Examination Accuracy Rates Obtained Using the Seven-position Numerical Analysis Scale and the Objective Scoring System (A Study on the Polish Population). *Problemy Kryminalistyki*. Nr 301 (3). P. 23–34.

22. Matte, J. A. (2012). Forensic Psychophysiology Using the Polygraph: Scientific Truth Verification – Lie Detection. 2nd ed. New York: J.A.M. Publications, 784 p.

23. Maver, D. (2011). Poligraf u kriminalističkoj praksi i sudskom postupku. Revija za Kriminalistiko in Kriminologijo. 62 (2). P. 115–128.

24. Meijer, B. H., Selle, A. K., Elber, L., Ben-Shakhar, G. (2014). The Concealed Information Test: A meta-analysis of its predictive value. *Psychological Bulletin*. Vol. 140, No. 4. P. 1032–1049.

25. Meijer, B. H., van Koppen, P. J. (2017). The Concealed Information Test. *International Handbook of Psychology in Cells and Courts* / eds. J. L. Jackson, C. P. van der Bruggen. Chichester: Wiley-Blackwell, P. 57–82.

26. Meta-Analytic Survey of Criterion Accuracy of Validated Polygraph Techniques / American Polygraph Association. *Polygraph*. 2011. Vol. 40, Iss. 4. P. 194–305. Retrieved from: https://polygraph.org/docs/polygraph_404.pdf (accessed: 17.05.2026).

27. Nelson, R., Handler, M., Coffey, T., Prado, R., Blalock, B. (2019). How To: A Step-by-Step Worksheet for the Multinomial ESS Polygraph & Forensic Credibility Assessment. *Polygraph*. 48(1). P. 60–75.

28. Nelson, R. (2012). Scientific Basis for Polygraph Testing. *Polygraph*. Vol. 41, No. 3. P. 122–145.

29. Osugi, A. (2011). Daily Application of the Concealed Information Test in Japan. *The Concealed Information Test: Scientific Advances in Deception Detection*. In S. K. Patrick, S. Meixner, & E. K. Sharon (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press, P. 253–275.

30. Osugi, A. (2015). Polygraph Testing in Japan / Polygraph Testing for Deception Detection: New Tools and Analysis. New York: Nova Science Publishers, P. 117–130.

31. Osugi, A., Tamura, S., Taniguchi, K. (2010). Application of the physiological deception test for detecting concealed information in criminal investigations in Japan. *Journal of Forensic Sciences*. Vol. 55, № 6. P. 1530–1534.

32. Osugi, A., Tamura, S., Taniguchi, K. (2011). Development of a polygraph examination technique using relevant-irrelevant tests (RIT) for the detection of concealed information in Japan. *Forensic Science International*. Vol. 210, № 1–3. P. 200–205.

33. Osugi, A., Tamura, S., Taniguchi, K. (2009). Japanese polygraph research: An overview. *International Journal of Psychophysiology*. Vol. 73, Issue 2. P. 119–122.

34. Osugi, A. (2009). The current state of polygraph examinations in Japan. *European Polygraph*. Vol. 3, № 2 (8). P. 79–84.

35. Raskin, D. C., Kircher, J. C. (2014). The Utah Numerical Scoring System. *Handbook of Polygraph Testing*. San Diego, CA: Academic Press, P. 151–172.

36. Shurany, T. (2014). Horizontal Scoring System (HSS) vs Traditional Vertical Scoring Methods. *European Polygraph*. Vol. 8, № 2 (28). P. 73–81.

37. Tudoric-Ghemo, D. (2013). Specific and Non-specific Psychological Stress Responses in Polygraph Testing. *European Polygraph*. Vol. 7. № 4 (26). P. 175–186.

38. Vrij, A., Fisher, R. P., Blank, H., Leal, S., Bull, R. (2016). A cognitive load approach to lie detection. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. Vol. 5, Iss. 4. P. 435–443.

39. Widacki, J. (2001). Badania poligraficzne jako dowód w procesie karnym. *Problemy Kryminalistyki*. № 234. P. 21–31.

40. Widacki, J. (2014). Badania poligraficzne (wariograficzne) w polskim prawie karnym. Krakow: Oficyna Wydawnicza AFM, 234 s.

41. Widacki, J. (1987). Krytyka badań poligraficznych. Z problematyki oceny wartości dowodowej. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze, 221 p.

42. Widacki, J. (2009). Poligraf – między nauką a magią: historia badań poligraficznych w Polsce i na świecie. Kraków: Instytut Ekspertyz Sądowych im. Prof. dra Jana Sehna, 348 p.

43. Widacki, J. (1999). Znaczenie ekspertyzy poligraficznej w świetle naukowych kryteriów oceny dowodów. *Acta Universitatis Wratislaviensis*. Prawo. № 267. S. 211–226.

44. Wójcik, R. (2010). Skuteczność testów poligraficznych w polskim procesie karnym: badania empiryczne. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 272 p.

Дата першого надходження статті до видання: 15.09.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 05.10.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 26.11.2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)