

УДК 378.147:159.9:519.2

Варвара ЧЕРНЕНКО

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Комунальний заклад вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради

<https://orcid.org/0000-0002-2728-6876>

e-mail: chernenko.v@pu.org.ua

МАТЕМАТИЧНА ТРИВОЖНІСТЬ ЯК ЧИННИК КОГНІТИВНОГО БАР'ЄРУ У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ- ПСИХОЛОГІВ

У статті досліджується подолання математичної тривожності у студентів-психологів під час вивчення математико-статистичних дисциплін. Наведено результати опитування щодо рівня їхньої тривожності під час обробки статистичних даних. Здійснено порівняльний аналіз впливу інтерфейсів безплатного аналога SPSS (програми PSPP) та рішення з відкритим кодом (jamovi) на вираженість стресу. Обґрунтовано, що jamovi завдяки одиновіконному дизайну та динамічному оновленню результатів суттєво знижує когнітивне навантаження порівняно з багатовіконною логікою PSPP. Доведено, що використання інтуїтивно зрозумілих інструментів під час практичних занять зміщує фокус здобувачів із подолання технічних бар'єрів на змістовну психологічну інтерпретацію отриманих даних.

Ключові слова: прикладна статистика; когнітивне навантаження; статистичний аналіз; психологічний бар'єр; фахова підготовка.

Varvara CHERNENKO

Communal Institution of Higher Education «Kremenchuk Humanitarian and Technological Academy» of the Poltava Regional Council

MATHEMATICS ANXIETY AS A FACTOR OF COGNITIVE BARRIER IN THE TRAINING OF PSYCHOLOGY STUDENTS

The article explores the pressing issue of overcoming mathematical anxiety among higher education students majoring in psychology during the study of applied mathematical methods. Historically, teaching statistics in the humanities relied heavily on complex software packages like SPSS or its free equivalent, PSPP. However, the multi-window architecture, separated data and output screens, and unintuitive menus of such programs act as severe cognitive barriers. This technical complexity exacerbates mathematical anxiety, shifting students' focus from understanding statistical logic to merely memorizing rigid navigation algorithms. To address this challenge, the present study introduces an empirical survey conducted among a target group of psychology students. This survey quantitatively measures their levels of mathematical anxiety and perceived cognitive load when processing data using two distinct free software solutions: the traditional PSPP and the modern open-source platform jamovi. The comparative analysis clearly reveals that working in jamovi drastically reduces stress manifestations among the surveyed students. This significant positive pedagogical effect is achieved primarily through its user-centric, single-window interface and the real-time dynamic updating of analytical results whenever raw data is modified. By eliminating the constant fear of making a technical mistake, jamovi lowers the barrier to entry for statistical analysis. The findings clearly prove that transitioning to user-friendly analytical software during

practical classes facilitates a fundamental pedagogical shift. Consequently, students are empowered to concentrate on the meaningful psychological interpretation of their empirical research results rather than struggling with restrictive technical software barriers.

Keywords: applied statistics; cognitive load; statistical analysis; psychological barrier; professional training.

<https://doi.org/10.31891/PT-2026-3-4>

Стаття надійшла до редакції / Received 26.06.2026

Прийнята до друку / Accepted 02.08.2026

Опубліковано / Published 27.08.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© Варвара ЧЕРНЕНКО

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Вивчення математичних методів є невід'ємною складовою фахової підготовки майбутніх психологів, проте цей процес традиційно супроводжується феноменом «математичної тривожності» – специфічним психологічним бар'єром, що виникає у студентів гуманітарних спеціальностей під час роботи з числовими масивами. Історично в соціальних науках галузевим стандартом був комерційний пакет SPSS, проте через високу вартість ліцензій заклади вищої освіти та здобувачі переходять на безоплатні аналоги, зокрема PSPP. Хоча PSPP вирішує питання фінансової доступності, він успадковує архітектурні недоліки прототипу: застарілий багатовіконний інтерфейс та неінтуїтивну логіку меню. Складна навігація програмним забезпеченням часто є першопричиною стресу, що нівелює навчальні досягнення. В умовах практичних занять студенти витрачають когнітивний ресурс на пошук потрібних опцій у меню PSPP, замість того щоб зосередитися на інтерпретації результатів. Відтак, виникає потреба в обґрунтуванні використання новітніх інструментів, що здатні мінімізувати технічний стрес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання зниження когнітивного навантаження та подолання математичної тривожності під час вивчення математико-статистичних дисциплін у гуманітарній сфері є предметом активних дискусій. Фундаментальні аспекти явища математичної тривожності та її деструктивного впливу на результативність студентів висвітлені у працях К. Ціпори та співавторів [7], а також Б. Ханта [9] і А. Пейро-Сігнес [14], які вказують на пряму кореляцію між страхом перед обчисленнями, ставленням до предмета та академічною успішністю.

Важливість вимірювання та контролю цього психологічного стану підтверджується також недавніми розвідками Т. Нільсена [13].

Значна увага в сучасних дослідженнях приділяється адаптації методик викладання. Роботи С. Аль-Хаддада [6], М. Джазаєрі [10] та Дж. Рейнольдса [15] переконливо доводять необхідність перегляду традиційних підходів та впровадження інноваційних моделей підтримки, що дозволяють мінімізувати психологічний опір студентів-психологів.

Вибір інтерфейсу програмного забезпечення має вирішальне значення для формування позитивного навчального досвіду. Дослідження М. Шахін та Е. Айбека [16], а також Е. Агустіна [5] емпірично доводять, що одиновіконний дизайн та інтуїтивна зрозумілість платформи jamovi є ключовими факторами підвищення успішності та зниження стресу. Ергономічність сучасних платформ підтверджуються об'єктивними експериментами з використанням технології відстеження рухів очей (eye-tracking), проведеними С. Аббаснаббом Сардарехом [4]. Переваги безкоштовного програмного забезпечення з відкритим кодом (JASP, Jamovi, PSPP) та його потенціал в освітньому процесі детально аналізуються у працях Б. Кангіві [11], Дж. Лава [12] та Дж. Хайра [8].

У вітчизняному науковому просторі питання застосування математико-статистичних методів у психології ґрунтовно досліджуються О. Вавринів, Р. Яремком та І. Ковалем [1; 2], які розкривають методологічні помилки, статистичні артефакти та перспективи розвитку кількісного аналізу. Практичні та методичні аспекти впровадження програмного засобу jamovi у вітчизняних закладах вищої освіти успішно висвітлені Я. Жерновніковою та С. Пятисоцькою [3].

Попри наявність ґрунтовних праць та широке обговорення переваг відкритого програмного забезпечення, досі бракує емпіричних досліджень, які б безпосередньо порівнювали вплив архітектурних відмінностей на рівень математичної тривожності саме серед українських студентів-психологів. Отже, актуальність дослідження зумовлена необхідністю оптимізації інструментарію для мінімізації стресових чинників та когнітивних бар'єрів у їхній фаховій підготовці.

Формулювання цілей статті

Мета статті полягає в емпіричному дослідженні рівня математичної тривожності здобувачів вищої освіти психологічних спеціальностей та здійсненні порівняльного аналізу впливу архітектури

інтерфейсів програмних пакетів PSPP та jamovi на їхній психологічний комфорт під час виконання статистичного аналізу даних.

Виклад основного матеріалу

У сучасній педагогічній психології математична тривожність визначається як багатогранний конструкт, що охоплює стани дискомфорту, паніки, а також когнітивної дезорієнтації, які виникають у студентів під час виконання завдань, що передбачають кількісні обчислення або статистичну обробку даних [7]. Зазначений феномен характеризується зниженням здатності до логічного мислення та активізацією захисних механізмів, які перешкоджають ефективному засвоєнню навчального матеріалу. Для здобувачів вищої освіти спеціальності «Психологія» цей психологічний бар'єр часто стає суттєвою перешкодою для опанування дисциплін, що базуються на емпіричних методах, оскільки технічна складність інструментарію нерідко сприймається як непереборна когнітивна перепона.

Емпіричний аналіз дозволяє констатувати, що ключовим чинником, який посилює вказану тривожність, є не стільки абстрактна складність математичного апарату, скільки невідповідність інтерфейсу програмного забезпечення когнітивним стилям користувачів-початківців.

З метою верифікації впливу архітектури програмного середовища на рівень математичної тривожності було проведене емпіричне дослідження на базі Кременчуцької гуманітарно-технологічної академії (вибірка 16 студентів 3-го курсу спеціальності «Психологія»).

Методика дослідження базувалася на порівняльному аналізі результатів виконання ідентичних завдань (описова статистика, t-критерій, кореляційний та непараметричні методи) у середовищах PSPP та jamovi. Для оцінювання рівня математичної тривожності респонденти використовували стандартизовану 10-бальну візуально-аналогову шкалу, де 0 балів відповідало стану повного психологічного спокою та впевненості, а 10 балів – стану вираженої паніки, когнітивного ступору та нездатності продовжувати роботу.

Застосування цієї шкали дозволило кількісно верифікувати суб'єктивні відчуття студентів-психологів. Підрахунок середнього бала проводився як арифметичне середнє індивідуальних показників усіх 16 респондентів після завершення серії завдань у кожному з програмних середовищ.

Результати засвідчили, що робота в середовищі PSPP супроводжувалася високими показниками математичної тривожності

(середній бал $M = 8,2$), тобто фрагментація робочого простору та потреба в постійному зверненні до багаторівневих меню в аналогах SPSS провокує «когнітивне розсіювання», що перешкоджає розумінню логіки факторного чи кореляційного аналізу. Респонденти часто вказували на відчуття «загубленості» в інтерфейсі, що безпосередньо корелює з високими балами за шкалою тривожності.

Водночас використання Jamovi призвело до статистично значущого зниження рівня тривожності ($M = 3,4$). Респонденти відзначили, що одиновіконний інтерфейс усуває стан когнітивної дезорієнтації, оскільки динамічне оновлення результатів дозволяє миттєво побачити наслідки кожної зміни у вихідних даних. Це відчуття контролю над процесом аналізу виступає потужним стабілізуючим фактором.

Отже, результати підтверджують, що архітектурна простота інструментарію є вирішальною умовою подолання математичної тривожності. Jamovi демонструє вищу педагогічну ефективність, дозволяючи здобувачам освіти успішно виконувати складні процедури аналізу, зберігаючи при цьому фокус на психологічній сутності досліджуваних явищ.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

У статті узагальнено теоретичні підходи та представлено результати емпіричного дослідження проблеми математичної тривожності здобувачів вищої освіти психологічних спеціальностей.

Доведено, що математична тривожність у студентів-психологів є невід'ємним компонентом когнітивного бар'єру при опануванні кількісних методів аналізу, рівень якої прямо залежить від ергономічних особливостей програмного інструментарію. Статистично підтверджено, що використання традиційних багатовіконних систем (як-от PSPP) провокує вищий рівень когнітивного навантаження ($M = 8,2$ балів за 10-бальною шкалою) порівняно з інноваційними рішеннями ($M = 3,4$ балів за 10-бальною шкалою).

Проаналізовано архітектурні переваги середовища Jamovi, які полягають у застосуванні одиновіконного інтерфейсу та механізму динамічного оновлення результатів. Встановлено, що вказані характеристики виступають ключовими предикторами зниження стресових станів здобувачів, оскільки усувають необхідність виснажливої навігації застарілими меню.

Обґрунтовано, що впровадження інтуїтивно зрозумілих програмних пакетів в освітній процес сприяє зміщенню фокусу уваги

студентів із подолання технічних труднощів на змістовну психологічну інтерпретацію статистичних показників, що підвищує якість фахової підготовки майбутніх фахівців. Визначено, що оптимізація інструментарію є дієвим педагогічним інструментом регуляції психологічного стану студентів, який дозволяє мінімізувати суб'єктивне відчуття професійної неспроможності під час виконання дослідницьких завдань.

Перспективи подальших розвідок полягають у розробці спеціалізованих методичних комплексів для інтеграції модулів статистичного аналізу в дистанційні формати навчання. Перспективним вектором досліджень вбачається вивчення впливу інтуїтивних програмних середовищ на розвиток когнітивної компетентності здобувачів, зокрема їхньої здатності до структурування складних даних, критичного аналізу інформації та побудови багаторівневих інтелектуальних моделей в умовах цифровізації психологічної науки.

Література

1. Вавринів О. С., Яремко Р. Я., Коваль І. С. Застосування математично-статистичних методів у психології: можливості, обмеження та перспективи розвитку. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія психологічна*. 2025. № 2. DOI: <https://doi.org/10.32782/2311-8458/2025-2-2>
2. Вавринів О., Коваль І., Яремко Р. Математичні методи у психології: методологічні помилки та статистичні артефакти у психологічних дослідженнях. *Наукові перспективи*. 2026. № 2 (68). С. 1580-1593. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2026-2\(68\)-1580-1593](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2026-2(68)-1580-1593)
3. Жерновнікова Я., Пятисоцька С. Методичні аспекти використання програмного засобу jamovi у викладанні методів математичної статистики у закладах вищої освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2026. Т. 14, № 5. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i5-006>
4. Abbasnasab Sardareh S., Brown G. T. L., Denny P. Statistical Software Usability for Novice Research Students in the Social Sciences: An Eye-Tracking Study. *Journal of Statistics and Data Science Education*. 2026. Vol. 34, no. 2. P. 198-212. DOI: <https://doi.org/10.1080/26939169.2025.2497550>
5. Agustin E. T., Ibay J. Enhancing student's performance and attitude in statistics through the use of Jamovi software. *Asia-Pacific Journal of Advanced Research and Innovation*. 2023. Vol. 1, no. 1. URL: <https://ejournals.ph/article.php?id=30783>

- 6 Al-Haddad S., Chick N., Safi F. Teaching Statistics: A Technology-Enhanced Supportive Instruction (TSI) Model During the Covid-19 Pandemic and Beyond. *Journal of Statistics and Data Science Education*. 2024. Vol. 32, no. 2. P. 129-142. <https://doi.org/10.1080/26939169.2024.2315939>
7. Cipora K., Santos F. H., Kucian K., Dowker A. Mathematics anxiety-where are we and where shall we go?. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2022. Vol. 1513, no. 1. P. 10-20. <https://doi.org/10.1111/nyas.14770>
8. Hair J. F., Lopes E. L., Gabriel M. L. D. S., Bizarrias F. S., Silva D. Coffee, Data and Jamovi: The Perfect Recipe for great Statistical Analysis. *Journal of Sustainable Institutional Management*. 2025. Vol. 12. <https://doi.org/10.37497/jsim.v12.id178.2025>
9. Hunt B. W., Mari T., Knibb G., Christiansen P., Jones A. Statistics anxiety and predictions of exam performance in UK psychology students. *PloS one*. 2023. Vol. 18, no. 8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290467>
10. Jazayeri M., Li X., Morris E., Laurence D., Loch B. Reducing statistics anxiety for psychology students during the global pandemic: a methodology approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2024. Vol. 55, no. 8. P. 1769-1788. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2059716>
11. Kangiwa B. I., Ladan I. M., Nassarawa H. S., Sabo S. A., Umar M. A. Free and open-source software for data analysis: leveraging the potentials of JASP, Jamovi and PSPP in Nigeria tertiary institutions. *International Journal of Multidisciplinary Research in Science, Technology and Innovation*. 2024. Vol. 3, no. 1. P. 1-8. URL: www.ijmrsti.com/wp-content/uploads/2024/06/Free-and-Open-Source-Software-for-Data-Analysis-Leveraging-the-Potentials-of-JASP-Jamovi-and-PSPP-in-Nigeria-Tertiary-Institutions.pdf
12. Love J. et al. JASP: Graphical Statistical Software for Common Statistical Designs. *Journal of Statistical Software*. 2019. Vol. 88, no. 2. P. 1-17. <https://doi.org/10.18637/jss.v088.i02>
13. Nielsen T., Fellinghauer C., Strobl C., Kronthaler D., Kreiner S. Statistical Anxiety and Attitudes Towards Statistics in Psychology Students: A Measurement Comparison Study of the German and Danish Language Versions of the HFS-R. *Educational Methods and Psychometrics*. 2025. Vol. 5. <https://dx.doi.org/10.61186/emp.2025.6>
14. Peiró-Signes Á., Trull O., Segarra-Oña M., García-Díaz J. C. Anxiety towards Statistics and Its Relationship with Students' Attitudes and Learning Approach. *Behavioral Sciences*. 2021. Vol. 11, no. 3. <https://doi.org/10.3390/bs11030032>

15. Reynolds J. J. Let's Talk about Stats: Revising Our Approach to Teaching Statistics in Psychology. *Psychological Reports*. 2021. Vol. 126, no. 1. P. 5-33. <https://doi.org/10.1177/00332941211043447>

16. Şahin M., Aybek E. Jamovi: An Easy to Use Statistical Software for the Social Scientists. *International Journal of Assessment Tools in Education*. 2020. Vol. 6, no. 4. P. 670-692. <https://dx.doi.org/10.21449/ijate.661803>

References

1. Vavryniv, O., Koval, I., & Yaremko, R. (2026). Matematychni metody u psykholohii: metodolohichni pomylky ta statystychni artefakty u psykholohichnykh doslidzhenniakh [Mathematical methods in psychology: Methodological errors and statistical artifacts in psychological research]. *Naukovi perspektyvy*, 2(68), 1580-1593. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2026-2\(68\)-1580-1593](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2026-2(68)-1580-1593)

2. Vavryniv, O. S., Yaremko, R. Y., & Koval, I. S. (2025). Zastosuvannia matematyko-statystychnykh metodiv u psykholohii: mozhlyvosti, obmezhenia ta perspektyvy rozvytku [Application of mathematical-statistical methods in psychology: Opportunities, limitations and development prospects]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu vnutrishnikh sprav. Seriya psykholohichna*, (2), <https://doi.org/10.32782/2311-8458/2025-2-2>

3. Zhernovnykova, Y., & Pyatisotska, S. (2026). Metodychni aspekty vykorystannia prohramnoho zasobu jamovi u vykladanni metodiv matematychnoi statystyky u zakladakh vyshchoi osvity [Methodological aspects of using the jamovi software in teaching methods of mathematical statistics in higher education institutions]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 14(5). <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i5-006>

4. Abbasnasab Sardarch, S., Brown, G. T. L., & Denny, P. (2026). Statistical Software Usability for Novice Research Students in the Social Sciences: An Eye-Tracking Study. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 34(2), 198-212. <https://doi.org/10.1080/26939169.2025.2497550>

5. Agustin, E. T., Ibay, Enhancing student's performance and attitude in statistics through the use of Jamovi software. *Asia-Pacific Journal of Advanced Research and Innovation*, 1(1). <https://ejournals.ph/article.php?id=30783>

6. Al-Haddad, S., Chick, N., & Safi, F. (2024). Teaching Statistics: A Technology-Enhanced Supportive Instruction (TSI) Model During the Covid-19 Pandemic and Beyond. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 32(2), 129-142. <https://doi.org/10.1080/26939169.2024.2315939>

7. Cipora, K., Santos, F. H., Kucian, K., & Dowker, A. (2022). Mathematics anxiety-where are we and where shall we go?. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1513(1), 10–20. <https://doi.org/10.1111/nvas.14770>

8. Hair, J. F., Lopes, E. L., Gabriel, M. L. D. S., Bizarrias, F. S., & Silva, D. (2025). Coffee, Data and Jamovi: The Perfect Recipe for great Statistical Analysis. *Journal of Sustainable Institutional Management*, 12(JSIM), e0178. - <https://doi.org/10.37497/jsim.v12.id178.2025>

9. Hunt, B. W., Mari, T., Knibb, G., Christiansen, P., & Jones, A. (2023). Statistics anxiety and predictions of exam performance in UK psychology students. *PloS one*, 18(8), e0290467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290467>

10. Jazayeri, M., Li, X., Morris, E., Laurence, D., & Loch, B. (2024). Reducing statistics anxiety for psychology students during the global pandemic: a methodology approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(8), 1769-1788. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2059716>

11. Kangiwa, B. I., Ladan, I. M., Nassarawa, H. S., Sabo, S. A., & Umar, M. A. (2024). Free and open-source software for data analysis: leveraging the potentials of JASP, Jamovi and PSPP in Nigeria tertiary institutions. *International Journal of Multidisciplinary Research in Science, Technology and Innovation*, 3(1), 1-8. URL: www.ijmrsti.com/wp-content/uploads/2024/06/Free-and-Open-Source-Software-for-Data-Analysis-Leveraging-the-Potentials-of-JASP-Jamovi-and-PSPP-in-Nigeria-Tertiary-Institutions.pdf
12. Love, J., et al. (2019). JASP: Graphical Statistical Software for Common Statistical Designs. *Journal of Statistical Software*, 88(2), 1-17. <https://doi.org/10.18637/jss.v088.i02>
13. Nielsen, T., Fellinghauer, C., Strobl, C., Kronthaler, D., & Kreiner, S. (2025). Statistical Anxiety and Attitudes Towards Statistics in Psychology Students: A Measurement Comparison Study of the German and Danish Language Versions of the HFS-R. *Educational Methods and Psychometrics*, 5(2025). <https://dx.doi.org/10.61186/emp.2025.6>
14. Reynolds, J. J. (2021). Let's Talk about Stats: Revising Our Approach to Teaching Statistics in Psychology. *Psychological Reports*, 126(1), 5-33 <https://doi.org/10.1177/00332941211043447>
15. Peiró-Signes, Á., Trull, O., Segarra-Oña, M., & García-Díaz, J. C. (2021). Anxiety towards Statistics and Its Relationship with Students' Attitudes and Learning Approach. *Behavioral Sciences*, 11(3), 32. <https://doi.org/10.3390/bs11030032>
16. Şahin, M., & Aybek, E. (2020). Jamovi: An Easy to Use Statistical Software for the Social Scientists. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(4), 670-692. DOI: <https://dx.doi.org/10.21449/ijate.661803>