

МЕРЕЖЕВИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ АРХІТЕКТУРИ СИТУАТИВНОЇ ТРИВОЖНОСТІ

Черненко В. П.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій
КЗВО «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія»
Полтавської обласної ради
ORCID ID: 0000-0002-2728-6876

Братік О. С.

практичний психолог, асистент кафедри практичної психології
та реабілітаційних технологій
КЗВО «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія»
Полтавської обласної ради
ORCID ID: 0009-0001-8324-7804

У статті здійснено обчислювальне моделювання та деконструкцію внутрішньої системної архітектури ситуативної тривожності представників психологічної спільноти в умовах хронічного воєнного стану за допомогою інноваційних методів мережевої психометрики. Дослідження фокусується на фахівцях та здобувачах психологічної освіти ($N = 90$) – групі, яка через специфіку професійної діяльності та феномен вікарної травматизації зазнає підвищеного психоемоційного навантаження. Автори обґрунтовують доцільність відходу від традиційного оцінювання психічних станів заусередненим сумарним балом, що маскує реальну картину дистресу. Натомість запропоновано графовий підхід, що розглядає емоційні, когнітивні та соматичні прояви не як наслідок латентної змінної, а як складну, динамічну, самопідтримувальну систему латеральних взаємозв'язків. Емпіричний масив даних, отриманий за субшкалою ситуативної тривоги (STAI-S) Ч.Д. Спілбергера, опрацьовано в середовищі статистичного програмування R за допомогою спеціалізованих психометричних пакетів *qgraph* та *bootnet*. Для уникнення перенасиченості моделі було цілеспрямовано відібрано 8 ключових дескрипторів.

На основі матриці чистих часткових кореляцій побудовано розріджену гаусову графічну модель, оптимізація та регуляризація якої здійснювалися за алгоритмом EBICglasso. Топологічний аналіз отриманої мережі виявив високу гетерогенність зв'язків та наявність інтегрованого когнітивно-соматичного ядра патологічних проявів. За розрахунками індексу локальної центральності (сили вузла) провідним системним драйвером та пусковим тригером стану визначено когнітивний вузол «Занепокоєння», який працює у міцному тандемі із соматичним вузлом «Напруга», стрімко активуючи інші симптоми. Метричну надійність та стабільність архітектури моделі верифіковано через непараметричний і case-dropping бутстрепінг ($N = 1000$), де коефіцієнт стабільності впевнено перевищив встановлений психометричний поріг. Отримані результати відкривають принципово нові перспективи для проектування точкових, таргетованих психотерапевтичних інтервенцій, доводячи, що деактивація центрального вузла-мішені здатна зруйнувати всю патологічну мережу ситуативної тривожності в умовах тривалого дистресу.

Ключові слова: ситуативна тривожність, мережева психометрика, теорія графів, гауссова графічна модель, сила вузла, бутстрепінг.

Chernenko V. P., Bratik O. S. Network analysis as a method for modeling the internal architecture of situational anxiety under martial law

This study uses network psychometrics to model the internal architecture of situational anxiety among psychology professionals and students ($N = 90$) under martial law. This cohort faces elevated psycho-emotional burdens and vicarious traumatization risks. We propose shifting from traditional sum-score assessments – which obscure the clinical picture – to a graph-based approach. This method conceptualizes cognitive, somatic, and emotional manifestations as a dynamic, self-sustaining system of lateral interconnections rather than outcomes of a latent variable. Data obtained via the STAI-S (C. D. Spielberger) were processed in R using the *qgraph* and *bootnet* packages. To prevent model oversaturation, 8 key descriptors were selected. A sparse

Gaussian Graphical Model (GGM) was constructed based on regularized partial correlations and optimized using the EBICglasso algorithm. Topological analysis revealed high edge heterogeneity and an integrated cognitive-somatic core. According to the Node Strength centrality index, the cognitive node "Worry" is the leading systemic driver.

It operates in a strong tandem with the somatic node "Tension" to rapidly activate other symptoms. The model's metric reliability and architecture stability were verified via non-parametric and case-dropping bootstrapping ($N = 1000$); the correlation stability coefficient (CS-coefficient) confidently exceeded established psychometric thresholds. These findings open fundamentally new perspectives for designing precise psychotherapeutic interventions. They demonstrate that deactivating the central target node can dismantle the entire pathological network of situational anxiety during prolonged distress.

Keywords: situational anxiety, network psychometrics, graph theory, Gaussian Graphical Model, Node Strength, bootstrapping.

Вступ. Геополітичні реалії, зумовлені повномасштабною війною в Україні, висувають безпрецедентні вимоги до адаптаційних механізмів людської психіки. Перебування в умовах постійної загрози життю, хронічної невизначеності та руйнування звичних соціальних конструктів індукує інтенсивне психоемоційне напруження серед усіх категорій населення. Провідним маркером дезадаптації в таких кризових умовах виступає ситуативна тривожність, яка за тривалого та інтенсивного впливу стресорів здатна трансформуватися у стійкі патологічні стани та супутні тривожно-депресивні розлади.

Традиційний психодіагностичний підхід, що домінує у вітчизняній науковій практиці, спирається на рефлексивні моделі психопатології. У межах цього підходу окремі симптоми розглядаються лише як пасивні індикатори спільної прихованої причини – латентної змінної «тривожності» як психічного синдрому. На практиці це втілюється у підрахунку сумарного балу, що відображає лише загальну «важкість» стану особистості. Проте така лінійна редукція повністю ігнорує внутрішню динаміку стану: вона не дає змоги побачити, як саме когнітивні та соматичні симптоми тривоги взаємодіють між собою, які з них є тригерами для інших і як функціонує психіка як цілісна, самопідтримувальна система в умовах екстремального стресу воєнного часу.

Питання деструктивного впливу війни на психічне здоров'я та трансформацію тривожних станів особистості перебуває у центрі уваги багатьох вітчизняних науковців. Дослідники активно вивчають теоретичні аспекти цієї проблеми [1], її емпіричні кореляти та взаємозв'язок з депресивними проявами й загальним рівнем психічного

здоров'я особистості в умовах воєнного дистресу [3]. Окрему увагу приділено вивченню співвідношення показників тривожності, депресії, копінг-стратегій та самоактуалізації особистості під час безпосередньої дії повітряних тривог як моделі критичних життєвих ситуацій [2]. Водночас методологічний апарат більшості вітчизняних робіт залишається обмеженим рамками класичного статистичного аналізу (лінійні кореляції, факторний або процентильний аналіз). Попри високу емпіричну цінність цих робіт, вони залишають поза увагою системну архітектуру психічних явищ.

У світовій психометриці протягом останнього десятиліття відбувся кардинальний парадигмальний зсув, пов'язаний з виникненням мережевого підходу до психопатології, обґрунтованого у працях Д. Борсбума [6] та Д. Робіно [14]. Мережева теорія постулює, що психічний розлад або гострий психологічний стан є не наслідком латентної хвороби, а безпосередньою системою взаємопов'язаних симптомів, які тригерить зовнішня криза. Математичне моделювання таких систем здійснюється за допомогою теорії графів, де симптоми утворюють складну динамічну мережу, підсилюючи або пригнічуючи один одного через петлі зворотного зв'язку [7].

Використання гаусових графічних моделей та алгоритмів регуляризації часткових кореляцій дало змогу світовій науці перейти від опису «синдромів» до деконструкції точних взаємозв'язків між симптомами тривоги та депресії у клінічних вибірках [5]. Застосування цього обчислювального підходу виявилось надзвичайно продуктивним під час аналізу структури психічного дистресу у людей, які пережили бойові дії та вимушене

переселення, що яскраво продемонстровано у дослідженні П. Шлехтера, Я. Хельманна та Н. Морини [15]. Ідентифікація центральних вузлів – симптомів з найвищим показником сили вузла – дає змогу визначити критичні точки системи, руйнація яких веде до розпаду всієї патологічної мережі [12; 15]. Це відкриває принципово нові можливості для проектування точкових, таргетованих психотерапевтичних інтервенцій, спрямованих на ключові симптоми-мости емоційних розладів [9].

Попри те, що за кордоном мережева психометрика активно розвивається, а питання точності й стабільності таких моделей, а також специфіка математичного методу бутстрепінгу жорстко регламентуються у працях С. Епскампа [10; 11], С. Аньєс [4], Х. Бургера [8] та П. Джонса [13], в українському науковому просторі обчислювальне графове моделювання внутрішньої архітектури симптомів тривожності наразі практично не застосовується.

Існує очевидне методологічне протиріччя: з одного боку, шкала ситуативної тривожності Ч. Спілбергера (адаптація Ю. Ханіна) є найбільш використовуваним інструментом в Україні, а з іншого – її аналіз досі здійснюється виключно через узагальнений сумарний бал. Питання про те, які саме конкретні пункти (симптоми) цієї шкали виступають головними драйверами (центральними вузлами) тривожного стану в умовах хронічного воєнного стресу, залишається повністю не розглянутим. Досі не було побудовано жодної математично верифікованої та стабілізованої моделі внутрішньої архітектури ситуативної тривоги на вітчизняній вибірці.

Метою статті є математичне моделювання внутрішньої системної архітектури ситуативної тривожності населення України в умовах воєнного стану за допомогою методів мережевої психометрики.

Методи та методики дослідження. Емпіричне дослідження проводилося на вибірці обсягом $N = 90$ осіб, до якої увійшли здобувачі вищої освіти психологічних спеціальностей, практикуючі фахівці та викладачі психологічних дисциплін. Такий склад вибірки дав змогу проаналізувати специфіку внутрішньої архітектури тривожності серед представників психологічної спільноти – групи, яка

знає підвищеного емоційного навантаження в умовах війни через специфіку професійної діяльності. Психодіагностичним інструментом виступила субшкала ситуативної тривоги (STAI-S) «Шкали реактивної та особистісної тривожності» Ч.Д. Спілбергера в адаптації Ю.Л. Ханіна [2; 12]. Замість підрахунку сумарного балу деконструкції піддавалася внутрішня структура відповідей респондентів. Задля оптимізації мережевої моделі з 20 класичних пунктів (за 4-бальною шкалою Лайкерта) було цілеспрямовано відібрано 8 ключових тверджень, які найбільш репрезентативно відображають соматичний та когнітивно-емоційний спектри дистресу. Для зручності обчислювальної обробки та візуалізації графа ці пункти були перекодовані у короткі змістовні дескриптори (наприклад, «Напруга», «Занепокоєння», «Спокій»). Такий дизайн дослідження дав змогу оцінити латеральні зв'язки між ними без припущення про існування латентної причини [6; 14]. Обчислювальне моделювання архітектури тривожності реалізовано в середовищі *R* (v. 4.1.1) за допомогою пакетів *qgraph* та *bootnet* [10; 13] у кілька етапів.

1) Побудовано гауссову графічну модель, де пункти шкали виступають вузлами, а зв'язки між ними – ребрами.

2) Для мінімізації хибнопозитивних зв'язків застосовано алгоритм EBICglasso ($\gamma = 0,5$), який обнуляє слабкі випадкові кореляції й залишає стійкі зв'язки після контролю впливу інших вузлів [11].

3) Графічне відображення мережі реалізовано за силовим алгоритмом Фрухтермана-Рейнгольда [13]. Для визначення ключових драйверів стану розраховано індекс локальної центральності вузлів – сила вузла [7].

Метричну надійність графа верифіковано за допомогою бутстрепінгу ($N = 1000$ ітерацій) [4]. Точність ваг ребер оцінено через 95% довірчі інтервали непараметричного бутстрепу, а стійкість індексу центральності – через case-dropping бутстреп із розрахунком коефіцієнта стабільності кореляції, критичний поріг якого для інтерпретації моделі становить більше за 0,25.

Результати. Застосування алгоритму EBICglasso дало змогу побудувати розріджену гауссову графічну модель внутрішньої архі-

текстури ситуативної тривожності, яка складається з 8 вузлів та системи ребер (чистих часткових кореляцій).

Візуальний аналіз мережевої моделі на рис. 1 демонструє виражену гетерогенність симптомів з формуванням чітко диференційованих кластерів. Структурним ядром соматичного компонента тривоги виступає міцний додатний зв'язок між вузлами «Напруга» та «Дискомфорт». Цей соматичний блок тісно інтегрований з когнітивним доменом через інтенсивне додатне ребро між «Дискомфортом» та «Занепокоєнням».

Когнітивно-емоційний домен репрезентований вираженою взаємодією симптомів «Розгубленість» та «Нервовість». Специфічною архітектурною особливістю цього графа є утворення ізольованої потужної діади між інвертованим пунктом «Спокій» та «Страхом» – найсильніший прямиий зв'язок у цій частині мережі вказує на їхню жорстку взаємозумовленість у структурі стану респондентів.

Ресурсний (перекодований) показник «Впевненість» розташований на периферії мережі та демонструє очікуваний антагонізм до симптомів дистресу, що графічно підтверджується наявністю від'ємних (червоних) ребер з вузлами «Нервовість» та «Занепокоєння». Додаткової уваги заслуговує наявність внутрішніх від'ємних зв'язків у самому ядрі тривоги (зокрема, червоні ребра між «Напругою» та «Занепокоєнням», а також «Розгубленістю» та «Дискомфортом»), що свідчить про активацію специфічних компенсаторних механізмів саморегуляції у досліджуваній вибірці.

Для математичного визначення ключових драйверів стану було розраховано показники локальної центральності вузлів. Діаграма розподілу індексу сили вузла представлено на рис. 2.

Відповідно до розрахунків центральності, найвищий показник сили вузла продемонстрував когнітивний вузол «Занепокоєння», який виступає головним системним драйвером ситуативної тривожності для загаль-

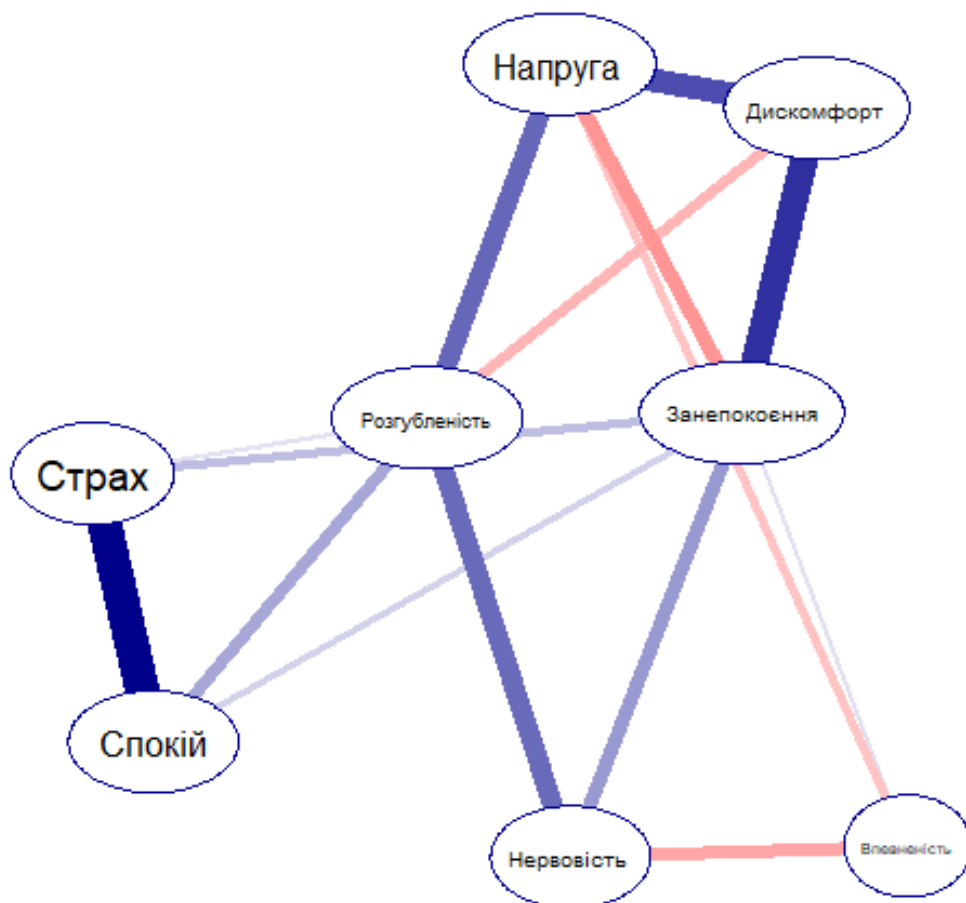


Рис. 1. Гаусова графічна модель мережевої архітектури ситуативної тривожності за 8 вузлами

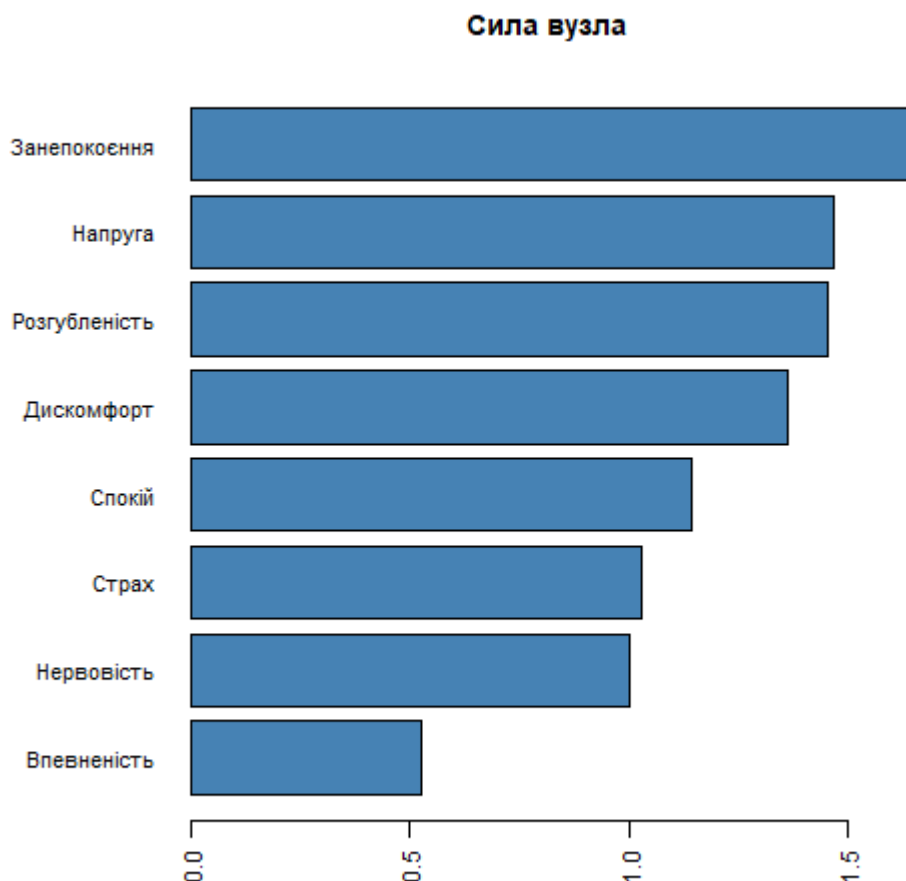


Рис. 2. Діаграма показників центральності вузлів за індексом сили вузла

ного масиву вибірки. Другим за рівнем центральності став вузол соматичного спектра «Напруга». Разом із симптомами «Розгубленість» та «Дискомфорт», які характеризуються майже ідентичними високими показниками впливовості, вони утворюють ядро найактивніших елементів мережі, здатних найшвидше активувати суміжні патологічні прояви. Натомість ресурсний показник «Впевненість» і симптом «Нервовість» продемонстрували мінімальні значення індексу сили вузла, що математично підтверджує їх периферійне розташування у структурі графа та вказує на їхню вторинну (переважно реактивну) роль у динаміці досліджуваного стану.

Метричну надійність графа верифіковано за допомогою бутстрепінгу ($N = 1000$ ітерацій) відповідно до стандартів парадигми. Точність ваг ребер оцінено через 95% довірчі інтервали непараметричного бутстрепу, які показали стабільність сильних лінійних зв'язків мережі. Стійкість індексу центральності перевірено через case-dropping бутстреп з розрахунком коефіцієнта стабільності кореляції

(CS-coefficient). Отримане за результатами розрахунків значення коефіцієнта впевнено перевищило встановлений у психометричній літературі критичний поріг більше за 0,25, що підтверджує метричну надійність побудованої 8-вузлової моделі та правомірність її змістовної психологічної інтерпретації.

Висновки. У роботі застосовано методи обчислювальної мережевої психометрики для деконструкції внутрішньої структури ситуативної тривожності без лінійного порівняння груп, що дало змогу відійти від редукційного оцінювання за сумарним балом.

За допомогою алгоритму EBICglasso змодельовано розріджену гауссову графічну мережу, яка виявила чітку внутрішню класифікацію та наявність інтегрованого когнітивно-соматичного ядра тривожних симптомів особистості в умовах воєнного стану.

За індексом сили вузла головним системним тригером та пусковим механізмом ситуативної тривожності визначено когнітивний вузол «Занепокоєння». Другим за потужністю активатором виступає соматичний вузол

«Напруга». Разом вони формують центральне ядро мережі, яке чинить найсильніший латеральний вплив на систему та стрімко активує інші патологічні прояви (зокрема, «Розгубленість» та «Дискомфорт»).

Процедура комп'ютерного бутстрепінгу верифікувала точність ваг ребер, а за допомогою case-dropping бутстрепа встановлено, що коефіцієнт стабільності кореляції (CS-coefficient) впевнено перевищує жорсткий

психометричний поріг у 0,25, підтверджуючи надійність моделі для подальшого використання у психотерапевтичній практиці.

Використання штучного інтелекту. Під час підготовки статті інструменти штучного інтелекту використовувалися виключно для мовного редагування, перевірки граматики та перекладу, без використання згенерованих ними об'єктів як результатів академічної діяльності.

Список використаних джерел

1. Абсаямова Л. Тривожність особистості в умовах війни: теоретичний аналіз. *Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г. Сковороди «Психологія»*. 2025. № 72. С. 8–21. DOI: <https://doi.org/10.34142/23129387.2025.72.01>.
2. Василенко І., Сорочан Ю. Співвідношення показників тривожності, депресії, копінг-стратегій та самоактуалізації особистості. *Актуальні проблеми сучасної психології: теорія, досвід, практика*: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 24–25 квітня 2025 р.). Одеса: Університет Ушинського, 2025. С. 79–87.
3. Потапчук Є., Пасічник А. Взаємозв'язок тривожності та психічного здоров'я особистості. *Psychology Travelogs*. 2023. № 2. С. 184–193. DOI: <https://doi.org/10.31891/PT-2023-2-19>.
4. Anyes S., Thibaut M., Silvestre M. P. Evaluation of the stability of network models in psychological research: A comparative analysis of bootstrapping methods. *Mathematical Methods and Computational Technologies in Humanities*. 2024. Vol. 18, No. 2. P. 114–128. DOI: <https://doi.org/10.5093/anyes2024a18>.
5. Beard C., Millner A. J., Forgeard M.J.C. et al. Network analysis of depression and anxiety symptom relationships in a psychiatric sample. *Psychological Medicine*. 2016. Vol. 46, No. 16. P. 3359–3369. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0033291716002300>.
6. Borsboom D. A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*. 2017. Vol. 16, No. 1. P. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.1002/wps.20375>.
7. Borsboom D., Deserno M., Rhemtulla M. et al. Network analysis of multivariate data in psychological science. *Nature Reviews Methods Primers*. 2021. Vol. 1, No. 58. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43586-021-00055-w>.
8. Burger J., Isvoranu A.-M., Lunansky G. et al. Reporting standards for psychological network analyses in cross-sectional data. *Psychological Methods*. 2023. Vol. 28, No. 4. P. 806–824. DOI: <https://doi.org/10.1037/met0000471>.
9. Caycho-Rodríguez T., Torales J., Baños-Chaparro J. et al. Network analysis of relationships between symptoms of depression and anxiety in samples from three South American countries. *Ansiedad y Estrés*. 2024. Vol. 30, No. 3. P. 137–146. DOI: <https://doi.org/10.5093/anyes2024a18>.
10. Epskamp S., Borsboom D., Fried E. I. Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behavior Research Methods*. 2018. Vol. 50. P. 195–212. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0862-1>.
11. Epskamp S., Rhemtulla M., Borsboom D. Generalized Network Psychometrics: Combining Network and Latent Variable Models. *Psychometrika*. 2017. Vol. 82. P. 904–927. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11336-017-9557-x>.
12. Isvoranu A.M., Epskamp S. Which estimation method to choose in network psychometrics? Deriving guidelines for applied researchers. *Psychological Methods*. 2023. Vol. 28, No. 4. P. 925–946. DOI: <https://doi.org/10.1037/met0000439>.
13. Jones P.J., Mair P., McNally R.J. Visualizing Psychological Networks: A Tutorial in R. *Frontiers in Psychology*. 2018. Vol. 9, No. 1742. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01742>.
14. Robinaugh D., Hoekstra R., Toner E., Borsboom D. The network approach to psychopathology: A review of the literature 2008–2018 and an agenda for future research. *Psychological Medicine*. 2019. Vol. 50. P. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0033291719003404>.
15. Schlechter P., Hellmann J.H., Morina N. Unraveling specifics of mental health symptoms in war survivors who fled versus stayed in the area of conflict using network analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2021. Vol. 290. P. 93–101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.04.072>.

References

1. Absaliyamosa, L. (2025). Tryvozhnist osobystosti v umovakh viiny: teoretychnyi analiz [Personality Anxiety in Wartime Conditions: A Theoretical Analysis]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni H. Skovorody "Psykhologhiia"* – H. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University Psychological Journal, 72, 8–21. <https://doi.org/10.34142/23129387.2025.72.01> [in Ukrainian].
2. Vasylenko, I., & Sorochan, Yu. (2025). Spivvidnoshennia pokaznykiv tryvozhnosti, depresii, koping-stratehii ta samoaktualizatsii osobystosti [Correlation of Indicators of Anxiety, Depression, Coping Strategies and Personality Self-Actualization]. *Aktualni problemy suchasnoi psykholohii: teoriia, dosvid, praktyka: zb. materialiv Vseukr. nauk.-prakt. konf. (m. Odesa, 24–25 kvitnia 2025 r.)* – Current Problems of Modern Psychology: Theory, Experience, Practice (pp. 79–87). Ushynsky University [in Ukrainian].
3. Potapchuk, Ye., & Pasichnyk, A. (2023). Vzaimozv'язok tryvozhnosti ta psykhiichnoho zdorov'ia osobystosti [The Relationship Between Anxiety and Mental Health of the Individual]. *Psychology Travelogs – Psychology Travelogs*, (2), 184–193. <https://doi.org/10.31891/PT-2023-2-19> [in Ukrainian].
4. Anyes, S., Thibaut, M., & Silvestre, M. P. (2024). Evaluation of the stability of network models in psychological research: A comparative analysis of bootstrapping methods. *Mathematical Methods and Computational Technologies in Humanities*, 18 (2), 114–128. <https://doi.org/10.31108/mmct.2024.18.2.114> [in English].
5. Beard, C., Millner, A.J., Forgeard, M.J.C., et al. (2016). Network analysis of depression and anxiety symptom relationships in a psychiatric sample. *Psychological Medicine*, 46 (16), 3359–3369. <https://doi.org/10.1017/S0033291716002300> [in English].
6. Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, 16 (1), 5–13. <https://doi.org/10.1002/wps.20375> [in English].
7. Borsboom, D., Deserno, M., Rhemtulla, M., et al. (2021). Network analysis of multivariate data in psychological science. *Nature Reviews Methods Primers*, 1, 58. <https://doi.org/10.1038/s43586-021-00055-w> [in English].
8. Burger, J., Isvoranu, A.-M., Lunansky, G., et al. (2023). Reporting standards for psychological network analyses in cross-sectional data. *Psychological Methods*, 28 (4), 806–824. <https://doi.org/10.1037/met0000471> [in English].
9. Caycho-Rodríguez, T., Torales, J., Baños-Chaparro, J., et al. (2024). Network analysis of relationships between symptoms of depression and anxiety in samples from three South American countries. *Ansiedad y Estrés*, 30, 137–146. <https://doi.org/10.5093/anyes2024a18> [in English].
10. Epskamp, S., Borsboom, D., & Fried, E.I. (2018). Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behavior Research Methods*, 50, 195–212. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0862-1> [in English].
11. Epskamp, S., Rhemtulla, M., & Borsboom, D. (2017). Generalized Network Psychometrics: Combining Network and Latent Variable Models. *Psychometrika*, 82, 904–927. <https://doi.org/10.1007/s11336-017-9557-x> [in English].
12. Isvoranu, A.M., & Epskamp, S. (2023). Which estimation method to choose in network psychometrics? Deriving guidelines for applied researchers. *Psychological Methods*, 28 (4), 925–946. <https://doi.org/10.1037/met0000439> [in English].
13. Jones, P.J., Mair, P., & McNally, R.J. (2018). Visualizing Psychological Networks: A Tutorial in R. *Frontiers in Psychology*, 9, 1742. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01742> [in English].
14. Robinaugh, D., Hoekstra, R., Toner, E., & Borsboom, D. (2019). The network approach to psychopathology: A review of the literature 2008–2018 and an agenda for future research. *Psychological Medicine*, 50, 1–14. <https://doi.org/10.1017/S0033291719003404> [in English].
15. Schlechter, P., Hellmann, J. H., & Morina, N. (2021). Unraveling specifics of mental health symptoms in war survivors who fled versus stayed in the area of conflict using network analysis. *Journal of Affective Disorders*, 290, 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.04.072> [in English].

Дата першого надходження статті до видання: 18.07.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 10.08.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 14.10.2026