



Научно-исследовательский журнал «*International Journal of Medicine and Psychology / Международный журнал медицины и психологии*»

<https://ijmp.ru>

2025, Том 8, № 8 / 2025, Vol. 8, Iss. 8 <https://ijmp.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.3.1. Общая психология, психология личности, история психологии (психологические науки)

УДК 159.922.2

¹Аникин А.Н.,

¹Липинская В.А.,

¹Яковлева Е.Н.,

¹Басалаева Н.В.,

¹Лесосибирский педагогический институт, филиал Сибирского федерального университета

Математическая тревожность: психологический феномен и его влияние на когнитивные процессы и академические достижения

Аннотация: в статье представлен комплексный теоретический анализ феномена математической тревожности (Math Anxiety), широко исследуемого в зарубежной психологии с середины XX века. Рассматривается сущность понятия, его отличие от обобщенных видов тревожности, принятых в отечественной науке. Подробно анализируются ключевые факторы возникновения математической тревожности: педагогические, социальные и личностные. Особое внимание уделяется механизму негативного влияния тревожности на оперативную (рабочую) память и, как следствие, на продуктивность решения математических задач. На основе обзора литературных источников систематизированы практические рекомендации по снижению математической тревожности у школьников и студентов, включающие педагогические приемы и психологические методики.

Ключевые слова: математическая тревожность, рабочая память, когнитивные процессы, академическая успеваемость, гендерные стереотипы, педагогические стратегии, психологические интервенции

Для цитирования: Аникин А.Н., Липинская В.А., Яковлева Е.Н., Басалаева Н.В. Математическая тревожность: психологический феномен и его влияние на когнитивные процессы и академические достижения // International Journal of Medicine and Psychology. 2025. Том 8. № 8. С. 296 – 302.

Поступила в редакцию: 3 сентября 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 1 ноября 2025 г.; Принята к публикации: 16 декабря 2025 г.

¹Anikin A.N.,

¹Lipinskaya V.A.,

¹Yakovleva E.N.,

¹Basalaeva N.V.,

¹ Lesosibirsk Pedagogical Institute – branch of the Siberian Federal University

Mathematical anxiety: a psychological phenomenon and its impact on cognitive processes and academic achievements

Abstract: the article presents a comprehensive theoretical analysis of the phenomenon of mathematical Anxiety, which has been widely studied in foreign psychology since the middle of the 20th century. The essence of the concept is considered, its difference from the generalized types of anxiety accepted in Russian science. The key factors of the occurrence of mathematical anxiety are analyzed in detail: pedagogical, social and personal. Special attention is paid to the mechanism of the negative impact of anxiety on operational (working) memory and, as a result, on the productivity of solving mathematical problems. Based on a review of literary sources, practical recommendations for reducing mathematical anxiety in schoolchildren and students, including pedagogical techniques and psychological techniques, are systematized.

Keywords: mathematical anxiety, working memory, cognitive processes, academic performance, gender stereotypes, pedagogical strategies, psychological interventions

For citation: Anikin A.N., Lipinskaya V.A., Yakovleva E.N., Basalaeva N.V. Mathematical anxiety: a psychological phenomenon and its impact on cognitive processes and academic achievements. International Journal of Medicine and Psychology. 2025. 8 (8). P. 296 – 302.

The article was submitted: September 3, 2025; Approved after reviewing: November 1, 2025; Accepted for publication: December 16, 2025.

Введение

Современное технологическое общество предъявляет высокие требования к математической грамотности человека, которая становится ключевой не только для карьеры в сфере науки, техники и бизнеса, но и для эффективного функционирования в повседневной жизни. Однако, несмотря на очевидную важность математических знаний, значительное количество учащихся обнаруживает стойкое негативное эмоциональное отношение к этому предмету, что выражается в избегании математических дисциплин и, как следствие, в ограничении своих профессиональных перспектив. Это негативное эмоциональное состояние, характеризующееся напряженностью, беспокойством и страхом, возникающим в контексте математической деятельности, известно как математическая тревожность.

В отличие от отечественной психологической традиции, где исторически сложилась тенденция к изучению более обобщенных конструктов, таких как «школьная», «учебная» или «экзаменационная» тревожность, в зарубежной психологии с 1960-х годов сформировалось и получило интенсивное развитие узкое и предметно определяемое понятие «математической тревожности». Актуальность данной проблематики подтверждается значительным объемом публикаций: в период с 2000 по 2018 год было проанализировано более 500 исследований, причем пик публикационной активности пришелся на 2017 год [8]. Несмотря на это, в российской науке данный феномен до сих пор не получил столь широкого и самостоятельного изучения, хотя его влияние на академические результаты, особенно в свете международных исследований качества образования (PISA), не вызывает сомнений.

Математическая тревожность представляет собой не просто временное волнение, а устойчивое состояние, которое может оказывать долгосрочное негативное воздействие на выбор образовательной траектории и карьеры. Исследования показывают, что individuals с

высокой математической тревожностью склонны избегать курсов, связанных с математикой и естественными науками, что, в свою очередь, ограничивает их профессиональные возможности в высокотехнологичных и STEM-областях (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) [4, 7].

Целью данной теоретической статьи является систематический обзор и синтез современных научных представлений о математической тревожности. В задачи работы входит:

1. Определение сущности и специфики математической тревожности, ее отличий от других видов тревоги.
2. Анализ ключевых когнитивных механизмов, связывающих математическую тревожность со снижением успеваемости, с особым акцентом на роль рабочей памяти.
3. Выявление и классификация основных факторов (педагогических, социальных, личностных), способствующих формированию и закреплению математической тревожности.
4. Обобщение существующих стратегий и методов (педагогических и психологических), направленных на снижение математической тревожности в образовательном процессе.

Материалы и методы исследований

Для достижения поставленной цели был проведен систематический теоретический анализ научной литературы по проблеме математической тревожности. Данное исследование является теоретическим, поэтому сбор первичных эмпирических данных не проводился.

Критерии отбора источников. Для анализа были отобраны рецензируемые научные статьи, монографии, обзоры и мета-анализы, опубликованные преимущественно за период с 1970-х по 2023 годы. Поиск источников осуществлялся в международных базах данных, таких как Google Scholar, PubMed, PsycINFO, Web of Science, а также в научной электронной библиотеке eLibrary, по ключевым словам: «математическая тревожность» («math anxiety»), «рабочая память» («working memory»), «когнитивные процессы» («cognitive processes»), «академи-

ческая успеваемость» («academic achievement»), «гендерные различия» («gender differences»), «диагностика математической тревожности».

Методология анализа. Основным методом исследования выступил теоретический анализ и синтез существующих научных данных. Отобранные публикации были систематизированы по следующим тематическим блокам:

1. Концептуальные и диагностические аспекты математической тревожности.

2. Когнитивные механизмы и нейробиологические основы феномена.

3. Факторы риска развития математической тревожности.

4. Стратегии и интервенции для ее преодоления.

В рамках каждого блока проводилось сравнение и обобщение различных теоретических подходов и эмпирических результатов, что позволило выявить ключевые тенденции, противоречия и пробелы в изученности проблемы.

Результаты и обсуждения

Математическая тревожность представляет собой состояние напряженности, беспокойства или страха, возникающее при работе с числами, решении задач и взаимо-действии с математическим материалом в целом [2]. Это переживание может варьироваться от легкого дискомфорта до интенсивной паники, в крайних случаях перерастая в настоящую фобию. М. Бернс отмечает, что около двух третей взрослых американцев испытывают страх и негативные чувства по отношению к математике [7], что говорит о масштабе проблемы и ее глубоких корнях в образовательном опыте многих людей.

Важно отличать математическую тревожность от общей тревожности или страха перед экзаменами. Исследования показывают, что это специфическая реакция именно на математическое содержание [6]. Например, человек может сохранять спокойствие во время экзамена по истории, но испытывать сильный стресс на teste по алгебре. Для диагностики данного состояния был разработан ряд методик. Первой и наиболее известной стала «Шкала оценки математической тревожности» (MARS), созданная Ричардсоном и Суинном в 1972 году [18]. Этот опросник содержит 98 пунктов, оценивающих уровень тревоги в различных учебных ситуациях. В дальнейшем появились его сокращенные версии, адаптированные шкалы для детей [13], а также проективные методики для младших школьников [1]. Постоянная разработка новых диагностических инструментов, таких как краткая

шкала SIMA [17], подтверждает актуальность проблемы и поиск более эффективных способов ее выявления.

Влияние этого состояния на когнитивные процессы глубоко изучено. Ключевым механизмом здесь является рабочая память – система с ограниченными ресурсами, отвечающая за одновременное хранение и обработку информации. М. Ашкрафт об-разно сравнивает высокотревожного ученика с человеком, решающим две задачи одновременно: саму математическую задачу и задачу совладания с собственными негативными эмоциями и тревожными мыслями [2, 3]. Эти мысли, такие как «я не справлюсь» или «я ненавижу математику», потребляют значительную часть умственных ресурсов. Большинство исследователей сходятся во мнении, что негативное влияние математической тревожности на успеваемость объясняется временным сокращением доступного объема рабочей памяти [14, 4]. Ученик может обладать хорошими способностями, но его результативность страдает из-за эмоциональной интерференции. Это проявляется, например, в отказе от использования сложных, но эффективных стратегий вычислений, которые требуют удержания в уме промежуточных результатов. Если ресурсы памяти «съедаются» тревогой, ученик возвращается к примитивным и медленным методам счета.

Современные нейронаучные исследования предоставляют физиологическое обоснование этим наблюдениям. У школьников с высокой математической тревожностью во время решения задач активируется миндалевидное тело, связанное со страхом, в то время как активность зон префронтальной коры, ответственных за логическое мышление и рабочую память, снижается [4, 15]. Некоторые исследования даже зафиксировали активацию нейронных сетей, отвечающих за физическую боль, в предвкушении математической деятельности [15]. В условиях ограничения времени у тревожных учащихся часто наблюдается эффект «когнитивного избегания» – стремление поскорее закончить задание, не заботясь о правильности [1].

Факторы формирования математической тревожности многообразны. Среди педагогических факторов выделяют стиль преподавания, опирающийся на механическое запоминание, а не на понимание, что заставляет учеников связывать неудачу с «плохой памятью» [19]. Способы проверки знаний, такие как тесты на время или ответы у доски, также усиливают тревогу [13]. Отсутствие индивидуального

подхода приводит к накоплению пробелов в знаниях и росту неуверенности. Особую роль играет тревожность самого учителя, особенно в начальной школе, которая неосознанно передается ученикам и негативно оказывается на их успехах, в первую очередь – на успехах девочек [9].

Социальные факторы включают гендерные стереотипы. В течение долгого времени исследования фиксировали более высокий уровень математической тревожности у девочек. Родители и учителя нередко приписывают успехи мальчиков в математике способностям, а успехи девочек – их усидчивости [11]. Распространены стереотипы, что «математика не для женщин» или что человек может быть силен либо в математике, либо в гуманитарных науках [23]. Интересно, что в последних работах гендерные различия начинают стираться, что указывает на важную роль меняющихся социальных норм [13, 21]. Социально-экономический статус семьи также имеет значение. Дети из семей с низким СЭС, как правило, демонстрируют более высокую тревожность и низкие достижения [11]. Обнаружена отрицательная корреляция между уровнем образования отца и математической тревогой у детей [20]. К личностным факторам относят низкую самооценку, общую тревожность и перфекционизм, когда любая ошибка воспринимается как личное поражение [24].

Многообразие причин требует комплексного подхода к преодолению этой проблемы. Педагогические стратегии включают создание благоприятной образовательной среды, где ошибки рассматриваются как неотъемлемая часть обучения. Важно использовать разнообразные методы: групповую работу, проекты, математические игры, что помогает показать практическую ценность предмета и снизить его абстрактность [11, 1]. Реформирование системы оценивания, отказ от жестких временных рамок и минимизация публичных оценок также способствуют снижению напряжения. Необходима работа и с самими учителями, направленная на осознание и преодоление собственной тревожности и стереотипов.

Среди психологических методик эффективным является развитие метакогнитивных навыков – целенаправленное обучение планированию, отслеживанию и оценке собственных действий, что существенно снижает уровень тревожности [14]. Специальные тренинги и курсы для студентов включают техники самомониторинга, релаксации и систематической десенсибилизации [23, 12]. Студентов учат распознавать негативные

эмоции и применять стратегии их преодоления. Когнитивная переоценка, то есть изменение отношения к задаче – восприятие ее как вызова, а не как угрозы, – также дает положительные результаты. Простые, но эффективные методы, такие как написание кратких эссе, в которых учащиеся описывают свои страхи перед контрольной, помогают «высвободить» негативные эмоции и освободить ресурсы рабочей памяти для непосредственного решения математических задач.

Выводы

Проведенный теоретический анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Математическая тревожность представляет собой специфический, устойчивый психологический феномен, характеризующийся состоянием напряжения, страха и беспокойства, возникающим при взаимодействии с математическим контентом. Он обладает собственной феноменологией и не сводится к общей или экзаменационной тревожности.

2. Ключевым механизмом негативного влияния математической тревожности на академические достижения является ее интерферирующее воздействие на рабочую память. Отрицательные эмоции и навязчивые мысли конкурируют за ограниченные когнитивные ресурсы, необходимые для успешного решения математических задач, что приводит к снижению продуктивности и использованию менее эффективных стратегий.

3. Формирование математической тревожности является многофакторным процессом, в который вовлечены педагогические факторы (авторитарный стиль преподавания, стрессовое тестирование, тревожность педагога), социальные факторы (гендерные стереотипы, социально-экономический статус) и личностные особенности учащихся (самооценка, общая тревожность).

4. Эффективное преодоление математической тревожности требует комплексного подхода, сочетающего модификацию образовательной среды (создание поддерживающей атмосферы, реформирование оценивания, дифференциация обучения) с целенаправленными психологическими интервенциями (развитие метакогнитивных навыков, когнитивная переоценка, техники релаксации). Особую важность имеет работа с педагогами, направленная на снижение их собственной математической тревожности и искоренение гендерных стереотипов.

Дальнейшее изучение данного феномена в российском контексте, с учетом национальных

особенностей системы образования и менталитета, является перспективным направлением для исследований и может послужить основой для разработки конкретных профилактических и

коррекционных программ, направленных на повышение математической грамотности и психологического благополучия учащихся.

Список источников

1. Aarnos E., Perkkilä P. Early signs of mathematics anxiety? // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 46. P. 1495 – 1499.
2. Ashcraft M.H., Moore A.M. Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance // Journal of Psychoeducational Assessment. 2009. Vol. 27. No. 3. P. 197 – 205.
3. Ashcraft M.H., Krause J. Working memory, math performance, and math anxiety // Psychonomic Bulletin & Review. 2007. Vol. 14. No. 2. P. 243 – 248.
4. Beilock S., Willingham D. Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce it? // American Educator. 2014. Vol. 38. No. 2. P. 28 – 43.
5. Burns M. Math: Facing an American phobia. Sausalito, CA: Math Solutions Publications, 1998. 164 p.
6. Betz N. Math Anxiety: What is it? Paper presented at the Annual Convention of the American Psychological Association. San Francisco, California, 1977. 41 p.
7. Buckley P., Ribordy S. Mathematics Anxiety and the Effect of Evaluative Instructions on Math Performance. Paper presented at the Midwestern Psychological Association. Minneapolis, MN, 1982. 13 p.
8. Ersozlu Z., Karakus M. Mathematics Anxiety: Mapping the Literature by Bibliometric Analysis. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2019. Vol. 15. No. 2.
9. Beilock S., Gunderson E.A., Ramirez G., Levine S.C. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2010. Vol. 107. No. 5. P. 1860 – 1864.
10. Furner J., Gonzalez-DeHass A. How do Students' Mastery and Performance Goals Relate to Math Anxiety? // Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 2011. Vol. 7. No. 4. P. 227 – 242.
11. Geist E. The Anti-Anxiety Curriculum: Combating Math Anxiety in the Classroom // Journal of Instructional Psychology. 2010. Vol. 37. No. 1. P. 24 – 31.
12. Iossi L. Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students. In: Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section. Eds. S.M. Nielsen, M.S. Plakhotnik. Miami: Florida International University, 2007. P. 30 – 35.
13. Keshavarzi A., Ahmadi S.A Comparison of Mathematics Anxiety among students by gender // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2013. Vol. 83. P. 542 – 546.
14. Legg A., Locker L. Math Performance and Its Relationship to Math Anxiety and Metacognition // North American Journal of Psychology. 2009. Vol. 11. No. 3. P. 471 – 486.
15. Lyons I.M., Beilock S.L. When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. PloS one. 2012. Vol. 7. No. 10. P. e48076.
16. Wu S., Amin H., Barth M., Malcarne V., Menon V. Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement // Frontiers in psychology. 2012. Vol. 3. Article 162.
17. Núñez-Peña M., Guilera G., Suárez-Pellicioni M. The Single-Item Math Anxiety Scale: An Alternative Way of Measuring Mathematical Anxiety // Journal of Psychoeducational Assessment. 2014. Vol. 32. No. 4. P. 306 – 317.
18. Richardson F.C., Suinn R.M. The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data // Journal of Counseling Psychology. 1972. Vol. 19. No. 6. P. 551 – 554.
19. Rossnan S. Overcoming math anxiety. Mathitudes. 2006. Vol. 1. No. 1. P. 1 – 4.
20. Sevindir K., Yazici U., Yazici V. Mathematics anxiety: A case study for Kocaeli University // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2014. Vol. 152. P. 637 – 641.
21. Tapia M., Marsh G.E. II. The Relationship of Math Anxiety and Gender // Academic Exchange Quarterly. 2004. Vol. 8. No. 2. P. 130 – 135.
22. Gunderson E.A., Ramirez G., Levine S.C., Beilock S.L. The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes // Sex Roles. 2012. Vol. 66. No. 3-4. P. 153 – 166.
23. Tobias Sh. Math Anxiety: An Update // NACADA Journal. 1990. Vol. 10. No. 1. P. 47 – 50.
24. Wilder S. Dimensions of Math Anxiety as Measured by the MARS – Brief: Factor Analysis // InterStat. 2013. Vol. 19. No. 8. 17 p.

References

1. Aarnos E., Perkkilä P. Early signs of mathematics anxiety? *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 46. P. 1495 – 1499.
2. Ashcraft M.H., Moore A.M. Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*. 2009. Vol. 27. No. 3. P. 197 – 205.
3. Ashcraft M.H., Krause J. Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2007. Vol. 14. No. 2. P. 243 – 248.
4. Beilock S., Willingham D. Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce it? *American Educator*. 2014. Vol. 38. No. 2. P. 28 – 43.
5. Burns M. Math: Facing an American phobia. Sausalito, CA: Math Solutions Publications, 1998. 164 p.
6. Betz N. Math Anxiety: What is it? Paper presented at the Annual Convention of the American Psychological Association. San Francisco, California, 1977. 41 p.
7. Buckley P., Ribordy S. Mathematics Anxiety and the Effect of Evaluative Instructions on Math Performance. Paper presented at the Midwestern Psychological Association. Minneapolis, MN, 1982. 13 p.
8. Ersozlu Z., Karakus M. Mathematics Anxiety: Mapping the Literature by Bibliometric Analysis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2019. Vol. 15. No. 2.
9. Beilock S., Gunderson E.A., Ramirez G., Levine S.C. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2010. Vol. 107. No. 5. P. 1860 – 1864.
10. Furner J., Gonzalez-DeHass A. How do Students' Mastery and Performance Goals Relate to Math Anxiety? *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 2011. Vol. 7. No. 4. P. 227 – 242.
11. Geist E. The Anti-Anxiety Curriculum: Combating Math Anxiety in the Classroom. *Journal of Instructional Psychology*. 2010. Vol. 37. No. 1. P. 24 – 31.
12. Iossi L. Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students. In: *Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section*. Eds. S.M. Nielsen, M.S. Plakhotnik. Miami: Florida International University, 2007. P. 30 – 35.
13. Keshavarzi A., Ahmadi S. A Comparison of Mathematics Anxiety among students by gender. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2013. Vol. 83. P. 542 – 546.
14. Legg A., Locker L. Math Performance and Its Relationship to Math Anxiety and Metacognition. *North American Journal of Psychology*. 2009. Vol. 11. No. 3. P. 471 – 486.
15. Lyons I.M., Beilock S.L. When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. *PloS one*. 2012. Vol. 7. No. 10. P. e48076.
16. Wu S., Amin H., Barth M., Malcarne V., Menon V. Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. *Frontiers in psychology*. 2012. Vol. 3. Article 162.
17. Núñez-Peña M., Guilera G., Suárez-Pellicioni M. The Single-Item Math Anxiety Scale: An Alternative Way of Measuring Mathematical Anxiety. *Journal of Psychoeducational Assessment*. 2014. Vol. 32. No. 4. P. 306 – 317.
18. Richardson F.C., Suinn R.M. The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*. 1972. Vol. 19. No. 6. P. 551 – 554.
19. Rossnan S. Overcoming math anxiety. *Mathitudes*. 2006. Vol. 1. No. 1. P. 1 – 4.
20. Sevindir K., Yazici U., Yazici V. Mathematics anxiety: A case study for Kocaeli University. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2014. Vol. 152. P. 637 – 641.
21. Tapia M., Marsh G.E. II. The Relationship of Math Anxiety and Gender. *Academic Exchange Quarterly*. 2004. Vol. 8. No. 2. P. 130 – 135.
22. Gunderson E.A., Ramirez G., Levine S.C., Beilock S.L. The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes. *Sex Roles*. 2012. Vol. 66. No. 3-4. P. 153 – 166.
23. Tobias Sh. Math Anxiety: An Update. *NACADA Journal*. 1990. Vol. 10. No. 1. P. 47 – 50.
24. Wilder S. Dimensions of Math Anxiety as Measured by the MARS – Brief: Factor Analysis. *InterStat*. 2013. Vol. 19. No. 8. 17 p.

Информация об авторах

Аникин А.Н., Лесосибирский педагогический институт, филиал Сибирского федерального университета, МБОУ «Гимназия» г.Лесосибирска, Mr.Anikin.a@yandex.ru

Липинская В.А., Лесосибирский педагогический институт, филиал Сибирского федерального университета, vika.lipinskayi@mail.ru

Яковлева Е.Н., Лесосибирский педагогический институт, филиал Сибирского федерального университета, ya_kovlev@mail.ru

Басалаева Н.В., Лесосибирский педагогический институт, филиал Сибирского федерального университета, basnv@mail.ru

© Аникин А.Н., Липинская В.А., Яковлева Е.Н., Басалаева Н.В., 2025