

Научная статья

УДК 378.14:612.825.5

DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_88

ВЛИЯНИЕ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ ПРИ ПУБЛИЧНЫХ ВЫСТУПЛЕНИЯХ

Наталья Леонидовна Струтинская¹, Анастасия Сергеевна Золотарева²

Воронежский государственный технический университет¹

Воронеж, Россия

Московский физико-технический институт²

Москва, Россия

¹Кандидат технических наук, доцент кафедры графики, конструирования
и информационных технологий в промышленном дизайне,

ORCID ID: 0009-0004-2120-8713, тел.: (473) 2369-490, e-mail: znl36@yandex.ru

²Студентка 2-го курса магистратуры, факультет биологической и медицинской физики

Аннотация. Излагаются результаты исследования нейрокогнитивного механизма снижения стресса у студентов технических специальностей при публичных выступлениях.

Ключевые слова: публичные выступления, префронтальная кора головного мозга, маркеры стресса, когнитивная нагрузка, стрессоустойчивость, графические задания

Для цитирования: Струтинская Н.Л., Золотарева А.С. Влияние когнитивной нагрузки на стрессоустойчивость студентов при публичных выступлениях // Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2025. № 3. С. 88–91. DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_88

Введение

В процессе обучения в техническом вузе студенты постоянно сталкиваются с необходимостью публичных выступлений: на конференциях, презентациях своих исследовательских работ, защите проектов, зачетах и экзаменах. В зависимости от объективных и субъективных особенностей студента такое публичное выступление, зачастую, приводит его к сильному стрессу и, как следствие, к когнитивным нарушениям работы головного мозга: снижению концентрации, работоспособности и гибкости мышления, а также снижению качества выступления. В связи с этим, формирование уверенности, точности, структурированности и логичности публичных выступлений у будущих молодых инженеров и ученых является одним из важных аспектов их обучения в ВУЗе.

В [1,2] определено, что центром исполнительных функций (планирование, концентрация, контроль эмоций и принятие решений) является префронтальная кора головного мозга (ПФК). Подавляя избыточную активность миндалевидного тела, она позволяет сохранять когнитивный контроль эмоций в стрессовой ситуации. При этом основными зонами ПФК, осуществляющими контроль над стрессом, являются [3, 4]:

1. Дорсолатеральная – обеспечивает рабочую память и логическое мышление.

2. Вентролатеральная – участвует в концентрации внимания и подавлении нерелевантной информации.

3. Орбитофронтальная – отвечает за принятие решений и последовательности выполнения поставленных задач.

Исследования, проводимые в ВГТУ [5] и МФТИ, показали, что продолжительная и структурированная тренировка ПФК усиливает нейронные связи как внутри нее, так и с другими отделами мозга, что возможно путем выполнения сложных графических заданий, поскольку процесс создания инженерного чертежа требует интенсивной и продолжительной работы именно этих зон мозга.

Материалы и методы исследования

Изучение влияния когнитивной нагрузки на маркеры стресса проводилось на занятиях по инженерной и компьютерной графике в ВГТУ. В качестве показателя нейрофизиологического (вегетативного) маркера стресса (табл.) использовалась величина частоты сердечных сокращений (ЧСС), определяемая с помощью неинвазивного контрольно-диагностического прибора пульсоксиметра и специальной программы, установленной на Android (рис. 1).



Рисунок 1 – Использование программы Android для определения ЧСС

При оценке психологических (субъективных) маркеров стресса, кроме того, учитывался внешний вид и речь студента во время моделируемых публичных выступлений.

Исследования проводились в течение семестра. В них приняли участие студенты-первокурсники в количестве 50 человек. Общее количество студентов было разделено на две группы по 25 человек. Одна из них была контрольной. Студенты этой группы выполняли только задачи учебного плана. А студенты другой группы дополнительно отрабатывали специально разработанные для максимальной активации ПФК более сложные задачи двух категорий.

Первая категория задач предназначалась для тренировки способности ПФК подавлять отвлекающие факторы и удерживать "фокус" на теме выступления. Студентам предлагались задания на "глубокую" концентрацию в условиях окружающих помех и задания на поиск соответствия элементов детали на модели и плоском чертеже:

1. "Чертеж в условиях помех" (аналог теста Струпа). При этом студенты выполняли стандартное задание под аудиозапись с наложенными посторонними шумами, включающими в себя помехи различного уровня громкости. Когнитивной нагрузкой данного задания являлось игнорирование нерелевантной информации и концентрирование на правильности выполнения работы.

2. "Многослойный поиск несоответствий". При этом студенты получали чертеж некоторой плоской детали и ее трехмерную модель в CAD-системе. Задача заключалась в нахождении 5–7 преднамеренно внесенных несоответствий между 2D-чертежом и 3D-моделью. Когнитивной нагрузкой задания являлось постоянное переключение внимания между двумя разными представлениями одного объекта и удержание в рабочей памяти их соответствия.

Вторая категория задач предназначалась для тренировки ПФК по манипуляции и удержанию информации в головном мозге. Студентами выполнялись задания на развитие памяти:

1. "Сборка по памяти" и "Выбор оптимального способа проецирования" – включали когнитивную нагрузку на ПФК, при которой кратковременная память студента сначала переводит чертеж детали в визуальный образ, а затем в необходимое техническое изображение.

2. "Обратный инжиниринг с ограничениями" – основывался на развитии способностей планирования последовательности построений с учетом ГОСТ.

3. "Оптимизация неудачного чертежа" – заключалась в необходимости оценки, сравнения, прогнозирования результата и окончательного выбора верного варианта чертежа.

Таблица – Характеристики вегетативного маркера стресса

N	Уровни ЧСС		Психоэмоциональное состояние нервной системы студента	Склонность к появлению стресса
	Пороговые значения	Характеристика		
1	<60	Низкий	Нестабильное, упадок сил	да
2	60–100	Нормальный	Хорошее, устойчивое к стрессу	нет
3	>100	Высокий	Нестабильное, повышенная возбудимость	да

Результаты

Проведенные исследования выявили статистически значимые различия в величинах показателей маркеров стресса у контрольной группы студентов и группы студентов с активацией ПФК. Так средние арифметические значения нейрофизиологических

маркеров стресса (ЧСС) у студентов контрольной группы сразу после моделируемых публичных выступлений на 38 единиц превышали аналогичные показатели студентов с активацией ПФК (рис. 2). При этом студенты с активацией ПФК были более собранными и активными (субъективные маркеры).

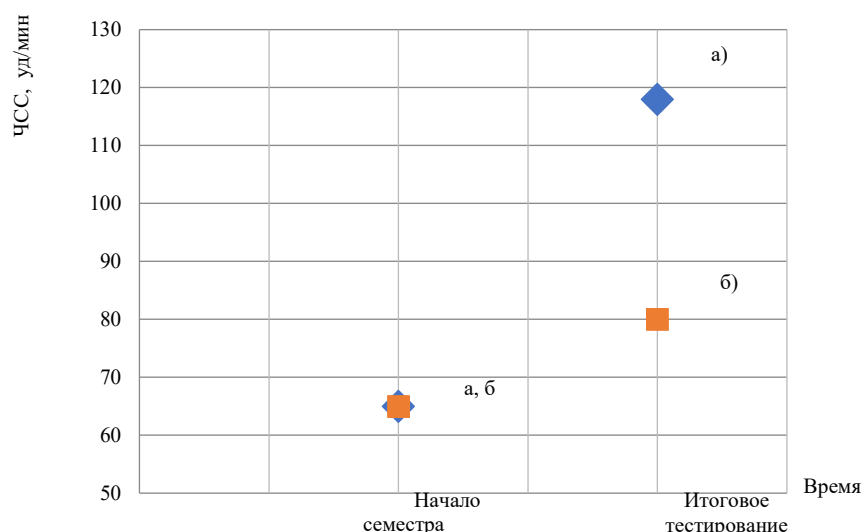


Рисунок 2 – Среднеарифметические значения показателей ЧСС у контрольной группы студентов (а) и группы студентов с активацией ПФК (б)

Выводы

Систематическое выполнение студентами технических специальностей сложных задач, требующих высокой концентрации знаний по инженерной графике, повышает у них тонус и функциональную активность ПФК, способствует стабилизации уровней нейрофизиологических и субъективных маркеров

стресса и большему самообладанию во время публичных выступлений.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Библиографический список

1. Парсонс Л.А. Роль теменной коры в пространственной обработке данных // Тенденции в когнитивных науках, 2003. С. 178–184.
2. Арнстен, Э.Ф.Т. (2009) Стрессовые сигнальные пути, нарушающие структуру и функцию префронтальной коры // *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), с. 410–422.
3. Окснер К.Н., Гросс Дж.Дж. (2005) Когнитивный контроль эмоций: принципы работы, продолжающиеся исследования и клиническая значимость [The cognitive control of emotion: emerging processes and their clinical relevance] // *Trends in Cognitive Sciences*. № 9(5). С. 242–249.
4. Берджесс Н., О'Киф Дж., Моррис Р. Нейронные механизмы пространственной навигации // *Nature Reviews Neuroscience*. 2007. С. 134–144.
5. Струтинская Н.Л., Золотарева А.С. Развитие пространственного мышления студентов путем формирования у них ментальных образов в участках префронтальной коры головного мозга // *Известия Воронежского государственного педагогического университета*. 2024. № 2 (303). С. 80–84.

References

1. Parsons, L.A. (2003) Rol' temennoi kory v prostranstvennoi obrabotke dannykh [The Role of the Parietal Cortex in Spatial Processing]. In: *Tendentsii v kognitivnykh naukakh*, pp. 178–184. (In Russian)
2. Arnsten, A.F.T. (2009) Stressovye signal'nye puti, narushayushchie strukturu i funktsiyu prefrontal'noi kory [Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function]. *Nature Reviews Neuroscience*. 10(6), 410–422. (In Russian)
3. Ochsner, K.N. & Gross, J.J. (2005) Kognitivnyy kontrol' emotsiy: printsipy raboty, prodolzhayushchiesya issledovaniya i klinicheskaya znachimost' [The cognitive control of emotion: emerging processes and their clinical relevance]. *Trends in Cognitive Sciences*. 9(5), 242–249. (In Russian)
4. Burgess, N., O'Keefe, J., Morris, R. (2007) Neironnye mekhanizmy prostranstvennoi navigatsii [Neural Mechanisms of Spatial Navigation]. In: *Nature Reviews Neuroscience*, pp. 134–144. (In Russian)
5. Strutinskaya, N.L., Zolotareva, A.S. (2024) The development of students' spatial thinking by forming mental images in their prefrontal cortex areas. *Izvestiya Voronezh State Pedagogical University*. 2 (303), 80–84. (In Russian)

Поступила в редакцию 22.07.2025

Подписана в печать 30.09.2025

Original article
UDC 378.14:612.825.5
DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_88

THE IMPACT OF COGNITIVE LOAD ON STUDENTS' STRESS TOLERANCE DURING PUBLIC SPEAKING

Natalia L. Strutinskaya¹, Anastasia S. Zolotareva²

*Voronezh State Technical University¹
Voronezh, Russia*

*Moscow Institute of Physics and Technology²
Moscow, Russia*

¹*Cand. Tech. Sci., Docent of the Department of Graphics, Design and Information Technologies
in Industrial Design, ORCID ID: 0009-0004-2120-8713, tel.: (473) 2369-490, e-mail: znl36@yandex.ru*

²*2th year Master's Student of the Faculty of Biological and Medical Physics*

Abstract. The results of a study of the neurocognitive mechanism of stress reduction in technical students during public speaking are presented.

Key words: public speaking, prefrontal cortex, stress markers, cognitive load, stress tolerance, graphic tasks.

Cite as: Strutinskaya, N.L., Zolotareva, A.S. (2025) The impact of cognitive load on students' stress tolerance during public speaking. *Izvestia Voronezh State Pedagogical University*. (3), 88–91 (In Russ., abstract in Eng.)
DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_88

Received 22.07.2025

Accepted 30.09.2025