

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Факультет психологии
Кафедра генетической и клинической психологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК

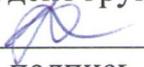
Руководитель ООП
Д-р психол. наук, профессор

 Н.В. Козлова
« 15 » сентября 2021г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА
ВЛИЯНИЕ СИТУАТИВНОЙ И ЛИЧНОСТНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ НА
КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ У СТУДЕНТОВ
по специальности 37.05.01 – Клиническая психология
Лакутин Сергей Сергеевич

Руководитель ВКР
канд. биол. наук, доцент
 Е.А. Есипенко
подпись

« 14 » сентября 2021г

Автор работы
студент группы № 20503
 С.С. Лакутин
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ЛИЧНОСТНАЯ И СИТУАТИВНАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ.....	8
1.1 Когнитивные процессы. Рабочая память и ментальное вращение.....	8
1.1.1 Определение и структура рабочей памяти.....	9
1.1.2 Особенности рабочей памяти.....	11
1.1.3 Определение и структура ментального вращения.....	12
1.1.4 Особенности ментального вращения.....	15
1.2 Личностная и ситуативная тревожность.....	19
1.2.1 Определение тревожности, личностная тревожность.....	19
1.2.2 Причины тревожности.....	21
1.2.3 Ситуативная тревожность.....	23
1.3 Взаимосвязь когнитивных процессов и тревожности.....	26
ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЕВОЖНОСТИ (ПРОСТРАНСТВЕННОЙ, МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И ЛИЧНОСТНОЙ) С ОБЪЁМОМ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ И МЕНТАЛЬНЫМ ВРАЩЕНИЕМ....	30
2.1 Дизайн исследования.....	30
2.2 Описание выборки.....	30
2.3 Методы исследования.....	31
2.4 Анализ собранных данных.....	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Бланки опросников.....	61

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день мир испытывает острую нехватку квалифицированных специалистов STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics или наука, технологии, инженерия и математика) направления, на подготовку будущих кадров выделяются огромные финансовые ресурсы, а проблематика STEM-образования одна из самых острых проблем современного образования [16]. Таким образом, нахождение предикторов успешности или неуспешности обучающихся по STEM направлению может помочь в разрешении вопроса «Как эффективно построить программу обучения и на что стоит обращать внимание при её составлении?» Одними из таких предикторов могут служить когнитивные процессы.

Когнитивные процессы – то, без чего невозможно представить адекватную и полную жизнь человека. По сути, благодаря ним человек и непосредственно познаёт мир. Важнейшая их функция – сообщить человеку об окружающем его мире, чтобы он мог спланировать и реализовать свою дальнейшую деятельность. По характеристикам познавательных процессов человека можно предположить, будет ли он успешен в карьере, обучении, да и вообще в жизни.

Одной из основных составляющих познавательных процессов является память, а критерии её классификации обширны (Как от методов организации запоминания и осознанности, так и до содержания и длительности хранения). В свою очередь рабочая память – когнитивная система с ограниченным запасом ёмкости, которая обеспечивает временное сохранение информации, а также возможность для манипуляции хранимой внутри неё информации [49]. Термин «рабочая память» впервые упомянутый в научной литературе при сравнении мозга и компьютера в 1960-ых годах [2].

Ёмкость – ключевая характеристика рабочей памяти, вдобавок она является динамической, т.е. её величина может изменяться. Естественным путём (От постепенного развития в детском возрасте, до затухания в старости), либо

по другим причинам (Что включает в себя тренировки). Также объём рабочей памяти коррелирует с показателями обучения, а у детей до пяти лет является лучшим предиктором академического успеха, обходящим даже IQ тест [19].

Другой составляющей когнитивных процессов, рассматриваемой в данной работе, будет мышление, а именно пространственное мышление (ПМ). По определению И. С. Якиманской ПМ «Специфический вид мыслительной деятельности. В своих наиболее развитых формах это есть мышление образами, в которых фиксируются пространственные свойства и отношения» [66 с., 18]. В контексте пространственного мышления особенно важен конструкт пространственных способностей, включающий процессы, связанные с восприятием, запоминанием, изменением пространственных отношений между объектами и пространством [39]. Одним из таких процессов является ментальное вращение объектов. Хорошие навыки ментального вращения, в свою очередь, имеет тесные взаимосвязи с успехам в STEM (Наука, технологии, инженерия, математика) дисциплинах [40].

Но иногда у людей, выполняющих задания связанные с математикой или ориентацией в пространстве, возникает чувство тревоги. Тревожность – это психологическое состояние человека, проявлением которого является тревога по любым поводам [4]. Различают ситуативную (связана с конкретной внешней ситуацией) и личностную (свойство личности) тревожность [12]. Тревожные состояния влекут за собой напряжённость, чувство страха, опасение, осторожность, преувеличение значимости воспринимаемой информации, вследствие чего приводят к снижению результата деятельности [11]. Иногда симптомы тревоги, как было сказано ранее, могут проявляться только при выполнении специфических задач или вида деятельности. Следовательно, тревога может быть связана с ситуацией (ситуативная тревожность), также как и иметь личностную основу (личностная тревожность) [13].

Под математической тревожностью Марк Эшкрафт подразумевал «чувство напряжения, опасения или страха, которое мешает выполнению математических задач» [21]. Исследование данного феномена началось в

1950-ых годах с введения термина «матемафобия» [61] и продолжается до сих пор. И если изучение математической тревожности началось с 50-ых годов, а феномен тревожности изучал ещё З. Фрейд, то термин пространственной тревожности относительно новый, мало разработанный в литературе. И хоть первая шкала для измерения уровня пространственной тревоги была разработана в 1994 году, подавляющее количество научных работ, включающих данный термин, была написана в это десятилетие [45].

Цель исследования: изучить взаимосвязь разных видов тревожности (пространственной, математической и личностной) с когнитивными процессами (объёмом рабочей памяти и способностями к ментальному вращению).

Объект исследования: Когнитивные процессы.

Предмет исследования: Влияние тревожности на когнитивные процессы.

Задачи исследования:

1. Выполнить теоретический анализ литературы и научных статей, посвящённых тематике когнитивных процессов, в частности – рабочей памяти и ментальному вращению, а также изучению феномена тревожности.

2. Исследовать взаимосвязи между всеми исследуемыми в работе показателями (пространственная, математическая, личностная тревожность, объём рабочей памяти, баллы по ментальному вращению).

3. Провести анализ по всем исследуемым показателям (пространственная, математическая, личностная тревожность, объём рабочей памяти, баллы по ментальному вращению) между студентами STEM и не-STEM направлений обучения.

4. Обобщить полученные результаты исследования.

Гипотеза исследования: студенты разных направлений обучения с высоким уровнем тревожности (математической, пространственной, личностной) менее успешны в решении когнитивных задач.

Методология:

1. Рабочая память – Многокомпонентная модель рабочей памяти Алана Бэддели с включением эпизодического буфера.
2. Теория эффективности обработки информации (М. Айзенк, М. Кальво), теория интерференции внимания (М. Айзенка и Н. Деракшана)
3. Математическая тревожность (Р. Хэмбри, М. Эшкрафт, С. Левин, С. Бэйлок)
4. Пространственная тревожность – исследования и научные отчёты (Г. Рамирез, Т. Эллоуэй, К. Лотен, М. Хунд)
5. Исследования и публикации по ментальному вращению (Р. Шепарда, Ж. Мецлер, М. Джонсона, Л. Купер.)
6. Личностная тревожность – Социальная школа научения (К. В. Спенс и Дж. Тейлор), исследования и положения в работах Ч. Спилберга и Ю. Ханин.

Методы исследования:

1. Русскоязычной версией опросника Lawton C для исследования пространственной тревожности
2. GAD-7(Generalized Anxiety Disorder Screener) для исследования личностной тревожности
3. AMAS(Abbreviated Math Anxiety Scale) сокращенный для исследования математической тревожности.
4. PEBL 2.0 Corsi block для исследования объёма рабочей памяти
5. PEBL 2.0 Mental rotation test для исследования способностей к ментальному вращению
6. Методы описательной матстатистики, корреляционный анализ по методу Спирмена.

Научная новизна: заключается в крайне малой изученности феномена пространственной тревожности и его влиянии на когнитивные процессы (рабочую память и ментальное вращение)

Практическая значимость: поскольку эффективность когнитивных процессов во многом определяет успешность человека, например, в

академическом плане или карьере, то изучение структуры и происхождение его аффективных коррелятов (В данном случае – тревожности) имеет огромное значение. Осознавая важность того или иного коррелята, можно планировать более эффективную терапевтическую модель, улучшить точность моделей прогнозирования академической или рабочей успешности в сфере STEM (Наука, технологии, инженерия, математика).

Структура работы: данная выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы. Первая глава – теоретическая, общий обзор используемых в данной работе понятий, раскрытие следующих определений: рабочая память, ментальное вращение, личностная тревожность, математическая тревожность, пространственная тревожность. Также описание теоретической модели, в контексте которой происходит взаимодействие данных структур. Вторая глава содержит описание методов и подходов по проведению эмпирического исследования, описанию результатов проведённого исследования, их анализ и обсуждение.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ. СИТУАТИВНАЯ И ЛИЧНОСТНАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ

1.1 Когнитивные процессы. Рабочая память и ментальное вращение

Познавательные (когнитивные) процессы – Процессы, которые дают нам способность как для объяснения, так и для предвидения [15]. Это процессы, вовлечённые в познание, получение, обработку и использование знаний и информации. Существует специальная отрасль психологии, изучающая познавательные процессы – когнитивная психология, появившаяся в 60-ых годах 20 века. По словам Б. М. Величковского, когнитивная психология формировалась под влиянием практических задач оптимизации взаимодействия человека с техническими и поддержки процессов обучения. И такие задачи было невозможно решить в рамках господствующей в американской психологии бихевиоризма [4]. На текущий момент большинство проблем когнитивной психологии теряет психологическую специфику исследования из-за широкого междисциплинарного характера. В структуру когнитивных процессов входят такие психические функции, как:

- 1) Внимание
- 2) Мышление
- 3) Принятие решений
- 4) Представление
- 5) Память
- 6) Обучение
- 7) Восприятие
- 8) Метазнание (знание о знании) [14]
- 9) Речь [46]

В данной дипломной работе будет рассмотрено два процесса: Память (В частности, рабочая память) и мышление (пространственное мышление, задача на ментальное вращение).

1.1.1 Определение и структура рабочей памяти

Исходя из модели Алана Бэддели и Грэма Хитча, рабочую память следует понимать как многокомпонентную систему. Систему временного хранения и переработки информации, играющая ключевую роль практически во всех формах когнитивной деятельности и имеющую ограниченный ресурс [22].

Первоначально в неё входило три компонента, но в последствие модель была расширена до четырёх составляющих:

- 1) Центрального исполнительного блока.
- 2) Фонологического или речевого блока (иногда называемого артикуляционной или фонологической петлей).
- 3) Визуально-пространственного блока.
- 4) Эпизодический буфер [23].

Центральный исполнительный блок отвечает за сосредоточение внимания на нужной информации, переключение внимания между задачами и согласованное действие других компонентов системы. Он не обладает модальной специфичностью и не делится на зрительный и вербальный. Центральный исполнитель имеет две подчинённые базовые системы: визуально-пространственный блокнот для визуальной информации и фонологический цикл для звуковой информации.

Речевой блок состоит из кратковременного фонологического хранилища (сохраняет в памяти на непродолжительное время следы звуковых впечатлений) и артикуляционного повторения, которое возобновляет эти следы в памяти и служит для обработки вербальной информации. Предполагается, что любая звуковая вербальная информация автоматически записывается в фонологическое хранилище. Визуально представленный текст может быть преобразован в фонологическую форму посредством скрытой артикуляции и, таким образом, записан в фонологическое хранилище. Эта трансформация облегчается процессом артикуляционного управления. Фонологический накопитель действует как «внутреннее ухо», запоминая звуки речи в их временном порядке, в то время как артикуляционный процесс действует как

«внутренний голос» и повторяет последовательность слов (или других речевых элементов) в цикле, чтобы предотвратить их угасание.

Визуально-пространственный блок предназначен для обработки и хранения визуальных стимулов, которые могут быть либо получены непосредственно через зрительное восприятие, либо восстановлены из долговременной памяти в форме зрительных образов. Бэдди также делает предположение, что эта система может отвечать и за хранение и использование кинестетической информации.

Эпизодический буфер представляет собой подчинённую систему ограниченной ёмкости, предназначенную для связывания информации из областей различной сенсорной модальности и формирования целостных мнемических образований из визуальной, пространственной и вербальной и других видов информации, атрибутированной временными метками (или эпизодическим хронологическим упорядочением), таких образований, как память о некоторой истории или сцене фильма. Предполагается, что эпизодический буфер также содержит ссылки на долговременную память и семантические значения. Он действует как буферное хранилище, увязывающее не только компоненты рабочей памяти, но и связывающее рабочую память с восприятием и долговременной памятью. Бэддели полагает, что поиск через буфер осуществляется по сознательному намерению. Эпизодический буфер позволяет индивидуумам использовать сформированные в нем интегрированные информационные образования в создании новых представлений. Эпизодический буфер выглядит способным хранить связанные особенности элементов (пунктов) истории и делать потом их доступными для сознания, но не может предоставить сами эти элементы процессу связывания, и фиксации в долговременной памяти. Предполагается, что доступ сознания к содержанию фонологического цикла и визуально-пространственного блокнота, а также оперирования им может осуществляться через буфер. Это основано на предположении, что визуально-пространственный блокнот и фонологический цикл являются второстепенными буферами, объединяющими информацию в

пределах своей сенсорной модальности. Эпизодический буфер также может взаимодействовать с сенсорной и рабочей памятью на запах и вкус [23].

1.1.2 Особенности рабочей памяти

Рабочая память имеет ограниченную ёмкость. Ранее количественное определение предела ёмкости, связанного с кратковременной памятью, было 7 ± 2 , предложенное Миллером в 1956 году [48]. Он утверждал, что способность обработки информации у молодых людей составляет около семи элементов, которые он назвал «отрезками» (фрагментами), независимо от того, являются ли эти элементы цифрами, буквами, словами или другими единицами. Более поздние исследования показали, что это число зависит от категории используемых фрагментов (например, размер может быть около семи для цифр, шесть для букв и пять для слов) и даже от особенностей фрагментов внутри категории. Например, размер меньше для длинных, чем для коротких слова. Как правило, объем памяти для словесного содержимого (цифр, букв, слов и т. д.) зависит от фонологической сложности содержимого (то есть количества фонем, количества слогов) [59], от лексического статуса содержимого (является ли содержимое словами, известными человеку или нет) [37]. Ряд других факторов влияют на измеряемый размер памяти человека, и поэтому трудно свести оценки объёма кратковременной или рабочей памяти к нескольким фрагментам. Тем не менее, Нельсон Коуэн сделал предположение, что рабочая память имеет ёмкость около четырёх фрагментов у молодых людей (и меньше у детей и пожилых людей) [29].

Существенным моментом является особая роль блока исполнительного контроля или контроля внимания в индивидуальных различиях при решении задач на рабочую память. Показано, что индивидуальные различия могут быть несущественны в случае решения задач, которые предъявляют мало требований к функции исполнительного контроля и увеличиваются по мере роста сложности заданий. С этим связано использование в диагностике индивидуальных различий рабочей памяти последовательности заданий с

увеличивающимися требованиями к функции исполнительного контроля. При этом важно отметить, что поскольку успешность выполнения заданий на рабочую память (особенно тех, которые предъявляют высокие требования к функции исполнительного контроля) зависит от знаний и умений, хранящихся в долговременной памяти, а также выработанных для решения задач стратегий, эти факторы должны учитываться при выборе тестовых заданий. Изучение стратегий, применяемых испытуемыми при решении задач на рабочую память, может быть отдельным направлением изучения индивидуальных различий рабочей памяти.

Области коры, ответственные за решение задач на рабочую память, и области коры, ответственные за индивидуальные различия рабочей памяти, могут различаться, что говорит о том, что, кроме «обязательных» механизмов, задействованных в решении таких задач, могут играть роль и другие, дополнительные, которые отражают определённые индивидуальные особенности человека (например, склонность к визуализации информации, подверженность проактивной интерференции и т.д.). И, наконец, в связи с известными закономерностями развития рабочей памяти с возрастом психологическая диагностика индивидуальных различий и оценка уровня развития рабочей памяти строятся с учётом возрастных особенностей испытуемых [53].

1.1.3 Определение и структура ментального вращения

Мысленное (ментальное) вращение – это способность к вращению мысленных представлений двумерных и трехмерных фигур, связанная с визуальным представлением такого вращения в уме человека [57]. Процесс мысленного вращения может быть разделен на следующие этапы:

- 1) Создание мысленного образа объекта
- 2) Мысленное вращение объекта до тех пор, пока его осевая ориентация не позволит сравнить его со стандартом.
- 3) Сравнение.

- 4) Принятие решения о схожести или различии.
- 5) Сообщение о принятом решении [40].

Ментальное вращение впервые было описано Шепардом и Метцлером в 1971 году [57]. Участникам их знаменитого эксперимента были показаны изображения нескольких пар объектов, респондентам требовалось оценить как можно быстрее и точнее, были ли представленные на изображении пары объектов одинаковыми или разными. Когда два объекта на изображении были разными, они представляли собой зеркальное отображение друг друга. Угловое несоответствие между ними изменялось между значениями в 0° и до 180° градусов. Время отклика измерялось между представлением участникам изображения и его ответом. В то время как угловые различия варьируются систематически, время отклика, точность и скорость ментального вращения служат в качестве зависимых переменных. Было обнаружено, что время, которое требуется на сравнения объектов, линейно возрастало по мере увеличения углового различия между ними. Таким образом, представленная закономерность связана с формированием визуального (ментального) изображение объекта, и испытуемые поворачивают изображение до соответствия с эталоном. В последствие, наиболее убедительные свидетельства вращения были предоставлены Линном Купером в 1975 году [28], который в том числе смог оценить скорость ментального вращения для каждого участника эксперимента (объекты в данном эксперименте были аналогичными с объектам в эксперименте Шепарда/Метцлера).

В 1978, основываясь на работе Шепарда и Метцлера, Стивен Вандерберг и Алан Кьюз реализовали свой тест для оценки способностей к мысленному вращению. Стимульный материал - индийские рисунки тушью, а каждый стимул являлся двухмерным изображением трехмерного объекта, созданного с использованием компьютера. Далее, изображение транслировалось на осциллографе. Следующим шагом исследователи показывали изображение в разных положениях, поворачивая вокруг вертикальной оси. В результате их работы была выявлена значимая разница в

показателях умственного вращения между мужчинами и женщинами, причём мужчины показали лучшие результаты. Корреляции с другими показателями продемонстрировали сильную связь с результатами тестов пространственных способностей испытуемых, а также отсутствие связи с их вербальными способностями [62].

Что же касается физиологических аспектов способностей к ментальному вращению, то одной из значимых работ стоит упомянуть исследование, опубликованное Ириной Харрис и др. В 2000 году был проведён эксперимент с целью обнаружить отделы или участки мозга, задействованные в процессе мысленного вращения. Семь добровольцев (4 мужчины и 3 женщины) возрастом от 21 до 66 лет стали испытуемыми. Во время эксперимента им показывали 8 символов, с четырьмя предъявлениями каждый (два в обычном положении и два – в повёрнутом). Задание участников эксперимента – определить, был символ предъявлен в своём исходном положении или же он был отзеркален относительно исходного изображения.

В ходе эксперимента проводилось ПЭТ(Позитронно-эмиссионная томография) сканирование, что позволило обнаружить и выявить активность в правой задней теменной доле мозга. Обобщая результаты исследования, ментальное вращение задействует зрительно-пространственные преобразования, которые осуществляются в этой области мозга [34].

Дополнительные исследования с помощью фМРТ (функциональная магнитно-резонансная томография) демонстрировали постепенное усиление активности в теменной доли (в частности, внутритеменной борозды), зависящее от сложности задачи. При увеличении угла вращения, повышалась и активность мозга. Это повышение активности совпадало с увеличением времени, необходимым для выполнения мысленного вращения. Также была замечена связь активности и увеличенного количества ошибок во время задания. Резюмируя описанное выше, повышение активности мозга с

увеличением времени и повышением частоты ошибок указывают на то, что сложность задачи прямо пропорциональна углу поворота [52] [33].

1.1.4 Особенности ментального вращения

На данный момент в современной зарубежной психологии наиболее признанной является факторно-аналитическая теория когнитивных способностей и структурно-иерархическая теория интеллекта Каттелла-Хорна-Кэрролла (СНС-теория). В ней признается наличие генерального фактора, а также широких и узких факторов способностей. Исходя из этой теории, пространственный интеллект имеет иерархическую структуру и представлен следующими фактором широких способностей – зрительно-пространственные способности [1]. И 12 узкими способностями:

1. Визуализация.
2. Пространственные отношения.
3. Скорость устранения преград.
4. Гибкость устранения преград.
5. Зрительная память.
6. Пространственное сканирование.
7. Перцептивная интеграция,
8. Оценка длины.
9. Фигуральная гибкость.
10. Зрительные иллюзии.
11. Чередование восприятий.
12. Пространственное воображение [18].

Ментальное вращение представляет собой комплекс когнитивных задач, с участием различных под[процессов, таких как ориентация объекта, визуальные образы, умственное представление стимула, динамическое пространственное преобразование изображения, умственное сравнение, внимание и этапы памяти, принятие решения и его осуществление [43].

Процесс мысленного вращения может быть разделен на следующие этапы:

- 1) Создание мысленного образа объекта
- 2) Мысленное вращение объекта до тех пор, пока его осевая ориентация не позволит сравнить его со стандартом.
- 3) Сравнение.
- 4) Принятие решения о схожести или различии.
- 5) Сообщение о принятом решении [40].

В 1985 году Джаст и Карпенгер идентифицировали компоненты процессов в задаче ментального вращения, анализируя пути фиксации своих испытуемых и наблюдая, как они изменялись в зависимости от угла поворота фигуры. Результаты показали, что были задействованы следующие три этапа обработки:

- 1) Поиск.
- 2) Трансформация и сравнение.
- 3) Подтверждение соответствия/несоответствие между фигурами [41].

Стоит упомянуть интересную особенность. Если угловое несоответствие между объектами превысило 180° градусов, то время отклика не увеличивается, а уменьшается. В результате типичная функция умственного вращения становится инвертированной. Это означает, что перед началом ментального вращения испытуемые выбирают более короткий путь вращения объекта. Более короткий путь вращения зависит от тех структурных свойств, на которые не влияет угловая ориентация [25]. Примером может послужить объекты из эксперимента Шепарда и Метцлера. Среди них можно выделить следующие структурные свойства объектов: каждый объект состоит из кубов, где один конец состоит из двух кубов, в то время как другой конец состоит только из одного, два конца находятся под прямым углом друг другу и т. д. Эти свойства, вне зависимости от угловой ориентации, можно использовать для идентификации соответствующих частей между объектами. А далее нетрудно определить более короткий

путь вращения объектов. Ранние эксперименты не выявили влияния сложности объектов на скорость ментального вращения. Однако оказалось, что причиной этого было то, что участники эксперимента сводили сложные объекты к их более простым свойствам. Когда задача была изменена так, что упрощение было невозможно, скорость ментального вращения оказалась более медленной для более сложных объектов. Было также обнаружено, что скорость ментального вращения сложных объектов в результате практики постепенно увеличивается [35]. У ментального вращения, есть некоторое ограничение в способности справляться со сложными и многогранными структурами.

Это легко можно наблюдать на примере так называемого «Эффекта Тэтчер». Это явление, при котором трудно обнаружить локальные изменения на перевёрнутом портретном фото, несмотря на то, что на правильно расположенном фото эти изменения очевидны. Невозможно увидеть настоящее лицо, используя ментальное вращение. Что свидетельствует о том, что ментальное вращение не обладает возможностью трансформировать такую сложную структуру, как человеческое лицо, сохраняя все структурные детали.

Различные исследования показали, что существует разница между мужчинами и женщинами в задачах на мысленное вращение. Для объяснения этого феномена была изучена активность мозга во время выполнения задачи.

В 2012 году было проведено следующее исследование: респондентами являлись люди с высшим образованием естественнонаучного или гуманитарного профиля – 20 мужчин и 20 женщин. Мужчинам и женщинам требовалось решать задачи на мысленное вращения во время того, как их мозговая активность регистрировалась на фМРТ(функциональная магнитно-резонансная томография). В результате чего была обнаружена разница в активации мозга: сети, участвующие в визуальном внимании, по-видимому, более сильно активируются при выполнении задач умственного вращения у мужчин, чем у женщин. Это также предполагает,

что мужчины используют более автоматический процесс при анализе сложных задач визуального мышления, в то время как женщины используют более нисходящий процесс [58].

Ещё одно исследование показало, что эта разница возникает уже на ранних стадиях онтогенеза. Эксперимент проводился на 3-4 месячных младенцах с использованием двумерного мысленного вращения. Для фиксации результатов использовался аппарат предпочтения, наблюдавший за временем зафиксированного на объекте взгляда ребёнка. Сначала исследовали ознакомили испытуемых с числом «1» и вариациями его вращения. Затем было предъявлено изображение повернутой единицы и её зеркальное отражение. Оказалось, что мальчиков больше интересовало зеркальное изображение, а девочки одинаково реагировали на обе картинки. Исследователи предположили, что это может означать половую разницу в обработке мысленного вращения [54].

Другой эксперимент, проведённый в 2015 году был посвящён женщинам и их способностям в мысленном вращении и задаче распознавания эмоций. В ходе эксперимента была смоделирована ситуация, в которой женщины чувствовали себя более или менее сильными. Было обнаружено, что женщины в ситуации власти лучше справляются с мысленным вращением (но менее эффективны в распознавании эмоций), чем другие женщины [50].

1.2 ЛИЧНОСТНАЯ И СИТУАТИВНАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ

1.2.1 Определение тревожности, личностная тревожность

Тревожность – переживание эмоционального дискомфорта, связанное с ожиданием неблагоприятия, предчувствием грозящей опасности. Различают тревожность как эмоциональное состояние (ситуативная тревога) и как устойчивую черту, индивидуальную психологическую особенность, проявляющуюся в склонности к частым и интенсивным переживаниям состояния тревоги [7].

В русском языке это обычно фиксируется соответственно в терминах «тревога» и «тревожность», причём последнее используется и для обозначения явления в целом [8].

На психологическом уровне тревожность ощущается как напряжение, озабоченность, беспокойство, нервозность и переживается в виде чувств неопределённости, беспомощности, бессилия, незащищённости, одиночества, грозящей неудачи, невозможности принять решение и др.

На физиологическом уровне реакции тревожности проявляются в повышенной ЧСС (Частоте сердечных сокращений), учащении дыхания, повышении АД (Артериальное давление), увеличении минутного объёма циркуляции крови, усилении общей возбудимости и снижении порогов чувствительности (в таком состоянии стимульные реакции с нейтральной стороной приобретают отрицательную эмоциональную окраску) [12].

Если рассматривать разновидности тревожности, то следует отметить, что выделяются такие её разновидности, как:

1) устойчивая тревожность в какой-либо сфере (тестовая, межличностная, экологическая и др.) – её принято обозначать как специфическую, частную, парциальную;

2) общая, генерализированная тревожность, свободно меняющая объекты в зависимости от изменения их значимости для человека. В этих случаях частная тревожность является лишь формой выражения общей.

Кроме того, состояние тревоги изучается как процесс, т. е. анализируются этапы его возникновения, возбуждения соответствующих проявлений вегетативной нервной системы, развития, закономерной смены состояний по мере нарастания тревоги и её разрядки. При этом существенное значение придаётся восприятию и интерпретации индивидом качества физиологического возбуждения [60].

Важно, что тревога не всегда плоха. В относительно простых ситуациях (по мнению самого человека) тревога ведёт к повышенной продуктивности. Но вызывает затруднения, иногда приводящем к полной дезорганизации деятельности – в сложных и критичных ситуациях. Это описывается в терминах теории научения (Дж. Тейлор, К. Спенс) как частный случай действия закона Йеркса–Додсона, как наличие индивидуальной «зоны возбуждения», которая является оптимальной для деятельности (А. А. Голушко, Г. Ш. Габдреева, Ю. Л. Ханин, Х. Хекхаузен и др.).

Ещё одним положительным моментом является сигнальная функция тревоги. Она предупреждает об опасности, мобилизует силы организма в спорных для человека ситуациях, например, когда он не уверен, что может справиться с препятствиям для достижения поставленной цели. Поэтому нормальный (оптимальный) уровень тревожности рассматривается как необходимый для эффективного приспособления к действительности (адаптивная тревога), а чрезмерно высокий уровень рассматривается как дезадаптивная реакция, проявляющаяся в общей дезорганизации поведения и деятельности.

Значительные проблемы связаны с соотношением понятий тревожность (тревога) и страх. Некоторые учёные приравнивают страх к реакции на конкретную, реальную опасность, тем самым оставляя на тревожность – переживание неопределённой угрозы [6]. Также есть представление о «страхе, как чувстве при угрозе «витальной», когда что-то угрожает целостности или жизни человека, а тревожность – при угрозе социальной или личностной (где

под ударом находятся ценности человека, межличностные отношения, иерархическое положение).

1.2.2 Причины тревожности

Вопрос о природных предпосылках тревожности чрезвычайно сложен. В ряде исследований (И. А. Мусина, Я. Рейковский, Ч. Д. Спилбергер и др.) этот вопрос решается через представление о двух типах факторов, продуцирующих состояние тревоги: безусловных (куда входит и вегетативное, или «психовегетативное», реагирование) и обусловленных.

Локализация источника тревожности. В настоящее время выделяются в основном два типа источников устойчивой тревожности:

- 1) Длительная внешняя стрессовая ситуация, возникшая в результате частого переживания состояний тревоги (Ю.Л. Ханин, Ч.Д. Спилбергер и др.) [10];
- 2) Внутренние – психологические и/или психофизиологические причины.

Ещё одним подходом является объединяющий внешний источник стресса и его субъективную оценку. Где «субъективное состояние страха-тревоги» рассматривается как психологический эквивалент любого конфликта. При этом конфликт - противоречие между оценкой человеком определённой ситуации как опасной (вне зависимости от её объективных характеристик) и отсутствием необходимых средств для её преодоления или ухода от неё. Это представление находится в общем ряду теорий психологического стресса и тревоги как его компонента, связывающего их возникновение с когнитивной оценкой угрозы. Последняя предполагает, что процесс подобной оценки состоит из нескольких этапов:

- 1) Непосредственная оценка ситуации как угрожающей;
- 2) Поиск и отбор средств преодоления угрозы;
- 3) Когнитивная переоценка ситуации и изменение отношения к ней.

Тревожность возникает тогда, когда оценка внешней угрозы соединяется с представлениями о невозможности найти подходящие средства для её преодоления, а её профилактика и коррекция понимаются как обучение «переоценке ситуации» (По Р. Лазарусу, 1970 и др.) [9].

Длительное и многократное воздействие стрессовой ситуации может рассматриваться основным источником предневротических и невротических состояний (включая тревожность).

Общепринятым считается позиция с двумя основными типами источника устойчивой тревожности: длительная внешняя стрессовая ситуация, возникшая в результате частого состояния тревоги и психологические и/или психофизиологические причины.

В. Н. Мясищев первым выдвинул проблему внутреннего, или психологического, конфликта в отечественной психологии. Исходя из его понимания «конфликт - это особое сочетание объективных и субъективных факторов, нарушающее значимые отношения личности и способствующее вследствие этого устойчивому переживанию эмоционального напряжения, интенсивность которого определяется субъективной значимостью для личности нарушенных отношений».

Тревожность часто рассматривается в общем ряду невротических и прочих образований – основа, внутренний конфликт. Вместе с тем, это общее, разделяемое многими исследователями положение при конкретной проработке выявляет множество противоречий и неясностей, связанных с пониманием природы внутреннего конфликта, его содержания, степени осознанности, механизма порождения тревожности и т. п.

Главное здесь оказывается несоответствие между текущими возможностями у личности и реальной ситуацией, с которой человек не в состоянии справиться (В. Н. Мясищев, М. С. Неймарк, Л. С. Славина), что и является основой для возникновения тревожности. Стоит уточнить аспект, когда тревожное состояние сохраняется даже когда реальная ситуация изменилась и больше нет реальной опасности, неадекватная тревожность [3].

Таким образом, значимым моментом для понимания тревожности является локализация конфликта, её вызывающего. Тревожность – это сигнал, предупреждающий о начале возможных искажений в личностном развитии, сигнал того, что человек начинает искажать восприятие реальности ради сохранения привычного представления о себе.

1.2.3 Ситуативная тревожность

Пространственная тревожность – страх выполнения задач, имеющих пространственный компонент [44]. Пространственная тревога связана со снижением эффективности стратегий ориентации [24] и увеличением количества ошибок в навигационной задаче. Было обнаружено, что пространственная тревожность проявляется на ранней стадии, при этом ученики в первые годы начальной школы уже демонстрируют различия в степени пространственной тревожности [31]. В том же исследовании наблюдалась отрицательная связь между пространственной тревогой и выполнением задания на умственное вращение. В соответствии с результатами в области математической тревожности, эта отрицательная связь была обнаружена преимущественно у детей с более высокими навыками рабочей памяти [32].

На сегодняшний день некоторые аспекты пространственной тревожности остаются неизученными. Пространственная тревожность в основном была изучена в контексте навигации и ориентирования. Большинство существующих самоотчётов, предназначенных для оценки пространственной тревожности (например, Way-Finding Strategy Scale25), сосредоточены на изучении тревожности в контексте навыков навигации или чтения карт. На сегодняшний день разработан только один инструмент для оценки тревожности по отношению к другим пространственным способностям, таким как умственное вращение, визуализация и манипулирование объектами у маленьких детей (Child Spatial Anxiety Questionnaire – CSAQ27 или Опросник детского пространственного беспокойства – CSAQ27).

Таким образом, остаётся неясным, является ли пространственная тревога унитарной конструкцией, охватывающей тревогу по отношению ко всем пространственным способностям (Как пример, навигация, чтение карты, мысленное вращение, визуализация, сканирование и т. д.). Либо это многофакторная конструкция, характеризующаяся несколькими подкомпонентами.

Этиология индивидуальных различий пространственной тревожности также остаётся крайне малоизученной. Также как и их дифференциация. Важно отметить, что их связь не была исследована в рамках генетически информативного дизайна [55]. Методологии поведенческой генетики позволяют исследовать происхождение индивидуальных различий в конкретных признаках, а также совместную вариацию между несколькими признаками. Изучение связи между пространственной, математической и общей тревогой в рамках генетически информативного дизайна, вероятно, улучшит наше понимание происхождения их связи. Это позволяет нам исследовать, в какой степени одни и те же гены, общая среда и индивидуальная среда вносят вклад в вариацию тревожности в разных областях.

Важно отметить, что применение генетически информативного дизайна позволяет исследовать, отражается ли доменная специфичность тревожных конструкций, на которую указывают умеренные фенотипические корреляции между измерениями, в их этиологии [19].

Обсуждение особенностей тревожности, связанной с выполнением математических задач (математической тревожности) началось с 50-ых годов. Например, учёными Дрегером Р. М. и Айкеном Л. Р. обсуждались «числовая тревожность» (numerical anxiety) и опросник для его измерения: «Шкала числовой тревожности» (Numerical Anxiety Scale) (Ashcraft M.H. & Moore A.M., 2009) [21].

Математическая тревожность – состояние, включающее в себя чувство напряжения и тревожности, связанные с операциями с числами и решениями математических заданий в широком спектре повседневных и академических

ситуаций. А одним из первых диагностических инструментов измерения математической тревожности стала «Шкала математической тревожности» («The Mathematics Anxiety Rating Scale»), разработанная как «измерение тревожности, связанной с операциями с числами и оперированием математическими понятиями» [56].

Также в 1987 году Каган Д. М. в своём исследовании разделил математическую тревожность на «математическую тестовую тревожность» (mathematic test anxiety) – что будет относиться к тестовой тревожности. И «числовую тревожность» (numerical anxiety) как отдельную тревожность, которая не связана с тестами или изучением математических дисциплин. И им был сделан вывод о взаимосвязи математической тревожности, как отдельного конструкта, с пространственными способностями, навыками аргументации, ригидностью в решении проблем и снижением в навыках, связанными с использованием числовых умений [42].

В 1990 году Хэмбри приводит мета-анализ публикаций по математической тревожности, в которой обобщает полученные на тот момент исследовательские результаты. Основные результаты таковы:

1. Уровень математической тревожности (МТ) слабо коррелирует с показателями IQ тестов, а её взаимосвязь с вербальными способностями незначима. Чем выше МТ, тем ниже математические достижения, также есть взаимосвязь между МТ и выполнением заданий на вычисление, работе с понятиями, решением задач, абстрактной аргументации и, что важно для текущей курсовой работы, пространственными способностями

2. Уровень МТ связан с отношением человека к математике. Чем больше человек получает радости от математике, тем меньше его тревожность. И наоборот. Такая же закономерность прослеживается и в отношении мотивации к выполнению математических задач (Чем выше МТ, тем ниже мотивация), а также уверенность в выполнении математических заданий.

3. Проявляться математическая тревожность начинает с младшей школы, пик приходится на 9-10 класс, после чего выравнивается в студенчестве.

4. Гендерная зависимость – женщины демонстрируют более высокий показатель математической тревожности, чем мужчины. Предположительно под влиянием социальных установок и стереотипов [36].

Что касается теоретического обоснования феномена математической тревожности: «Теорию эффективности обработки информации» [32]. Исходя из этой концепции, когнитивная система гибка и обладает потенциалом, а тревожность рассматривается не как пассивная характеристика, а как ситуативная реакция на возникающие жизненные события. Т.е. можно рассматривать тревожность в контексте жизненных ситуаций, или «ситуативной тревожности». Ситуативная тревожность (СТ) объясняется влиянием личностной тревожности и ситуативного стресса на человека, а уровень СТ может объяснять индивидуальные различия в образовании и деятельности [32].

Этими же учёные описывают «Теорию интерференции внимания» (attentional interference theory). Она основана на представлении математической тревожности, как сумме из двух составляющих: «Беспокойство» и «Эмоциональность». «Беспокойство» является негативным аспектом тревожности, т.к. она отвлекает на себя внимание, требуемое для выполнения математической задачи [31].

1.3 ВЗАИМОСВЯЗЬ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТРЕВОЖНОСТИ

На базе «теории эффективности обработки информации», беспокойство приводит к дефициту в рабочей памяти, который может компенсироваться за счёт реализации стратегий совладающего поведения или за счёт дополнительных личностных усилий. Также по «теории контроля внимания», состояние тревоги ухудшает когнитивные процессы, оказывая большее влияние на систему внимания, управляемую стимулами. Чем больше беспокойство, тем больше помех в работе. Более позднее исследование показало влияние тревоги только на исполнительный компонент рабочей памяти [32]. Также было

показано, что тревога может влиять и на степень обновления рабочей памяти (и связанные с этим нарушения).

На взаимодействие рабочей памяти и тревожности также может указывать эффект «Застревания под нагрузкой» (choking under pressure). Эта особенность человека проявляется в решении задач ограниченных временными рамками, и где тестируемый стремится достичь максимального результата. Но вместо этого он достигает худших результатов. Словно «захлёбывается» при решении от давления. Результаты исследований показывают, что в условиях ограниченного времени выполнения заданий преимущество учащихся с большим объёмом памяти сводится на нет, и они демонстрируют более низкие результаты, но только при наличии у них очень сильных ожиданий от результатов тестирования [24].

«Аффективный провал в работе» (affective drop in performance) – конструкт, описывающий снижение успешности при выполнении математических заданий в условиях ограниченного времени. В исследовании учащиеся со средним или высоким уровнем тревожности в условиях выполнения математических заданий задействуют ресурсы рабочей памяти, но беспокоятся об успешном выполнении заданий. Следовательно возрастает и нагрузка на рабочую память, а повышение нагрузки сказывается на эффективности использования рабочей памяти для задания и в результате снижается производительность, оценки становятся ниже. Этот механизм позволяет объяснить, каким образом происходит снижение показателей математических достижений независимо от реального уровня владения математикой [46].

Исследование учеников начальной школы показала роль различных компонентов рабочей памяти в выполнении разных математических операций [42]. Рабочая память в этом исследовании определяется в рамках модели Бэдди и Хитча [23]. Результаты регрессионного анализа показали, что 41% дисперсии результатов математического теста объяснялся вкладом рабочей памяти. Вклад рабочей памяти в различные типы математических заданий составлял от 23%

(при задачах, связанных с дробным вычислением) до 31% (счёт в уме, понимание чисел и задания с числовыми последовательностями). Также в данном исследовании не было выявлено гендерных различий в результатах математических тестов и рабочей памяти. По предположению авторов тестирования, основную роль в решении математических заданий исполнял визуально-пространственный блок памяти, когда средний возраст участников был 9 лет. В более позднем возрасте большая роль уходила речевому блоку [53].

Что же касается ментального вращения, по исследованию Борста [27] было выявлено что более высокие показатели по шкале тревожности негативно влияют на показатели ментального вращения. Что соответствует и предыдущим литературным гипотезам [51]. По данным Бишоп и других исследователей [26], тревога связана с повышенной отвлекаемостью, плохой концентрацией и повышенной реакцией на угрозу. Также Бишоп показал, что личная тревожность связана со снижением задействования префронтального контроля внимания даже в отсутствие связанных с угрозой стимулов, которых избегали в этом задании. [26].

Снижение контроля внимания у участников с высокими показателями тревожности может объяснить сниженную эффективность в решении задач на ментальное вращение. Однако до сих пор остаётся неясным, играет ли этот вид дефицита внимания у тревожных людей роль в процессы, вовлечённые в задачи на ментальное вращение.

Также существуют исследования, что пространственная тревожность опосредует половые различия в заданиях на ментальное вращение. В исследовании Альварез-Варгас 2020 года [20] были обнаружены устойчивые половые различия, когда мужчины превосходили женщин по показателям одного конкретного типа пространственных способностей, умственного вращения. Пространственная тревога опосредует связь между полом участников и ментальным вращением. Кроме того, исследуя факторную структуру пространственной тревожности, было показано, что только тревога

при выполнении ментального вращения опосредует половые различия в задачах с применением ментального вращения.

Таким образом, подводя итог теоретической главы можно сказать, что на продуктивность когнитивных процессов человека влияет множество факторов, одним из них может являться тревога. Генеральная роль тревоги в организме человека – защитный механизм, который сообщает человека и предупреждает его об опасности из вне или о внутреннем конфликте. Однако, она же может и выступать в роли «негативного» фактора для повседневной и рабочей жизнедеятельности человека. Под влиянием слишком сильной тревоги у человека могут возникнуть разные патологические состояния, нарушаться адаптационные механизмы.

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЕВОЖНОСТИ (ПРОСТРАНСТВЕННОЙ, МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И ЛИЧНОСТНОЙ) С ОБЪЁМОМ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ И МЕНТАЛЬНЫМ ВРАЩЕНИЕМ

2.1 Дизайн исследования

Перед началом исследования участниками были подписаны информированные согласия на участие в исследовании. Было выдано информационное письмо, в котором была описана процедура исследования, направленность, а также логины и пароли для прохождения тестирования. Все исследование было одобрено этическим комитетом.

Каждый из респондентов проходил тестирование на персональном компьютере в аудитории на базе программы REBL v2.0 и с использованием электронных тестов на тревожность. Для исследования математической тревожности был использован сокращённый тест AMAS, пространственная тревожность была оценена русскоязычной версией опросника Lawton C., личностная тревожность оценивалась опросником GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder Screener). Когнитивные процессы исследовались с помощью теста Corsi block (объём рабочей памяти) и mental rotation (способности к ментальному вращению).

2.2 Описание выборки

В исследовании приняло участие 96 респондентов в возрасте от 18 до 21 года. Среди них девушек – 64, и 32 представителя мужского пола. Студентов технической, естественно научной и математической специальности – 51 человек и 45 гуманитарной специальности.

2.3 Методы исследования

Каждый из респондентов проходил тестирование на персональном компьютере в аудитории на базе программы REBL v2.0 и с использованием

электронных тестов на тревожность. Для исследования математической тревожности был использован сокращённый тест AMAS, пространственная тревожность была оценена русскоязычной версией опросника Lawton C., личностная тревожность оценивалась опросником GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder Screener).

Тест AMAS [AMAS] представляет из себя шкалу, содержащую девять вопросов с пятью вариантами ответа, от «совсем не нервничаю», до «очень сильно». Участники должны оценить, насколько они тревожно будут себя чувствовать, выполняя определённые виды деятельности, связанные с математикой. Следовательно, тест направлен на количественное измерение уровня математической тревожности респондента. Шкала была разработана Д. Хопко и др. в 2003 году. Бланк опросника предоставлен в приложении А.

Пространственная тревожность измерялась с помощью переведённой версии опросника Lawton C. Методика направлена на исследование уровня пространственной тревожности и состоит из десяти вопросов, респонденту требуется ответить на вопросы о том, насколько сильную он испытывает тревогу от определённых действий, связанных с выполнением пространственных задач. Уровень тревоги оценивается от 1 - совсем не тревожусь, до 5 баллов - очень сильно. Бланк опросника предоставлен в приложении А.

Личностная тревожность измерялась опросником GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder Screener), разработанным в 2006 году Р. Спитцером. Он состоит из 7 вопросов, направленных на оценку уровня личностной тревожности респондентов за последние 2 недели. Бланк опросника предоставлен в приложении А.

Исследование рабочей памяти с помощью PEBL 2.0, Corsi block. Тест представляет из себя «традиционную для пространственной рабочей памяти задачу. Блоки на экране подсвечиваются в определённом порядке, а задача испытуемого воспроизвести этот порядок. Последовательность начинается с трёх элементов и с каждым правильным ответом увеличивается на один блок.

При нажатии на неправильный блок в цепи, испытуемому предлагается пройти новую последовательность с таким же количеством элементов в цепи, когда была совершена ошибка. При троекратном провале тестирование заканчивается. Пример стимульного материала предоставлен на рисунке 2.1.

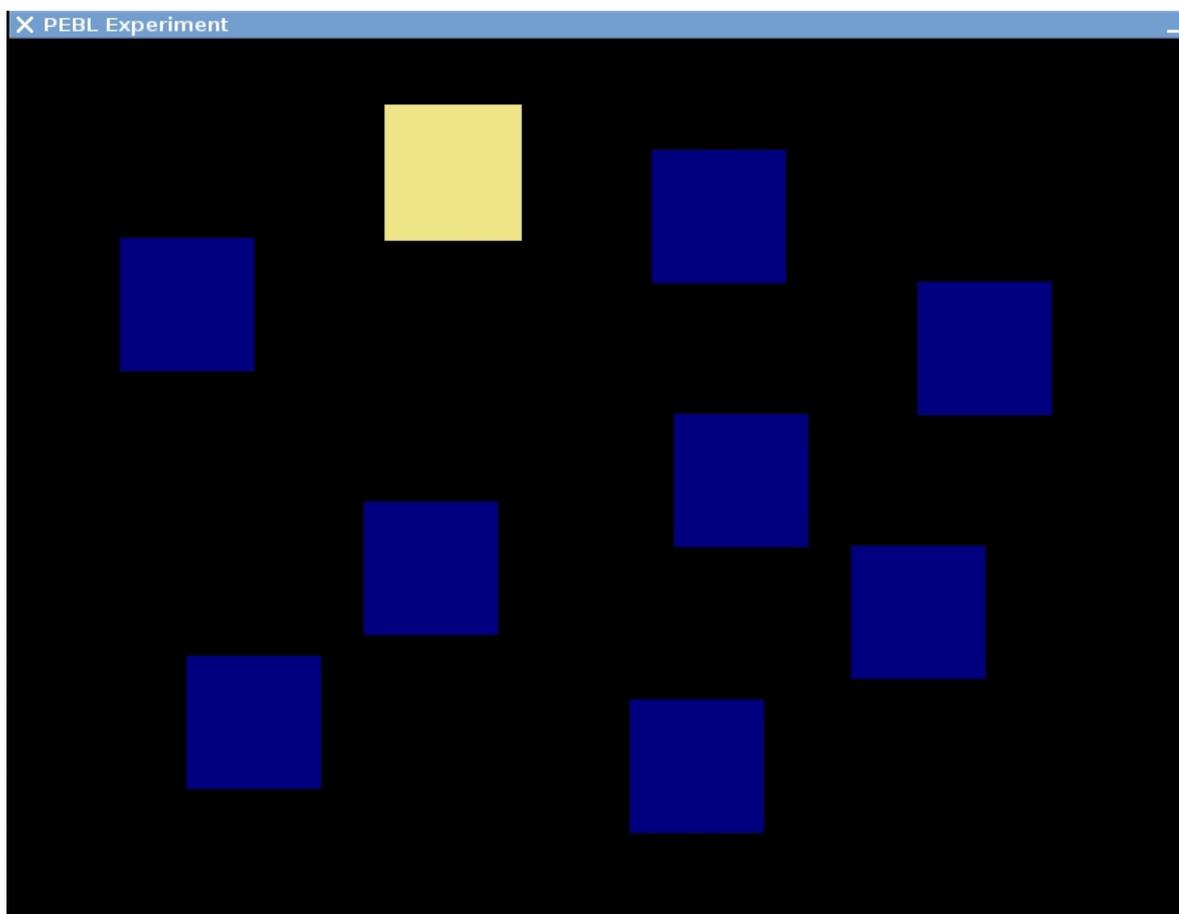


Рисунок 2.1- Батарея Corsi block.

Исследование способностей к ментальному вращению было выполнено также с помощью программы PEBL 2.0, батарея тестов Mental rotation [PEBL2]. Испытуемому требовалось определить, являются ли два объекта, которые ему показывали на экране, идентичными. Объекты вращались относительно друг друга, половина фигур были идентичными между собой, а другая - зеркальными изображениями. Участники были ограничены по времени, на ответ давалось три секунды. Если в течение этого времени не был получен ответ, то система считала задание не выполненным. Стимульным материалом

послужили две фигуры, одна L-образная (Рисунок 2.2), другая Z-образная (Рисунок 2.3).

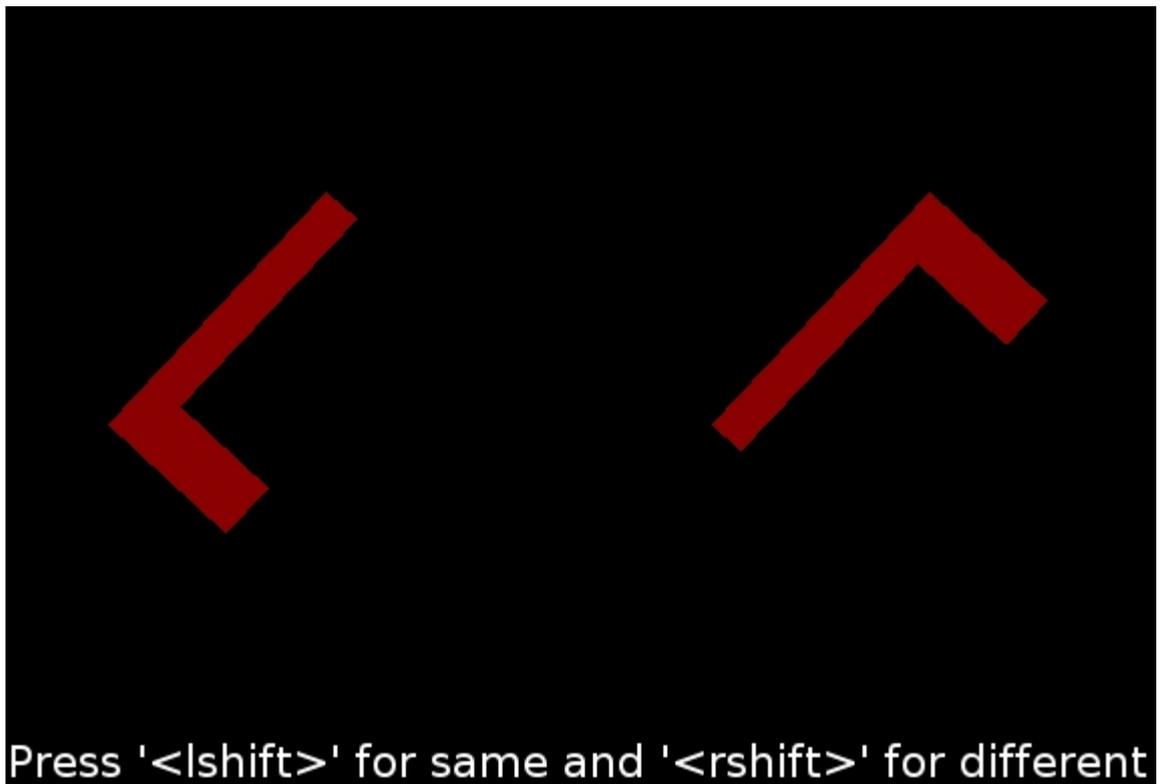


Рисунок 2.2 - Батарей Mental rotation, L-образная фигура

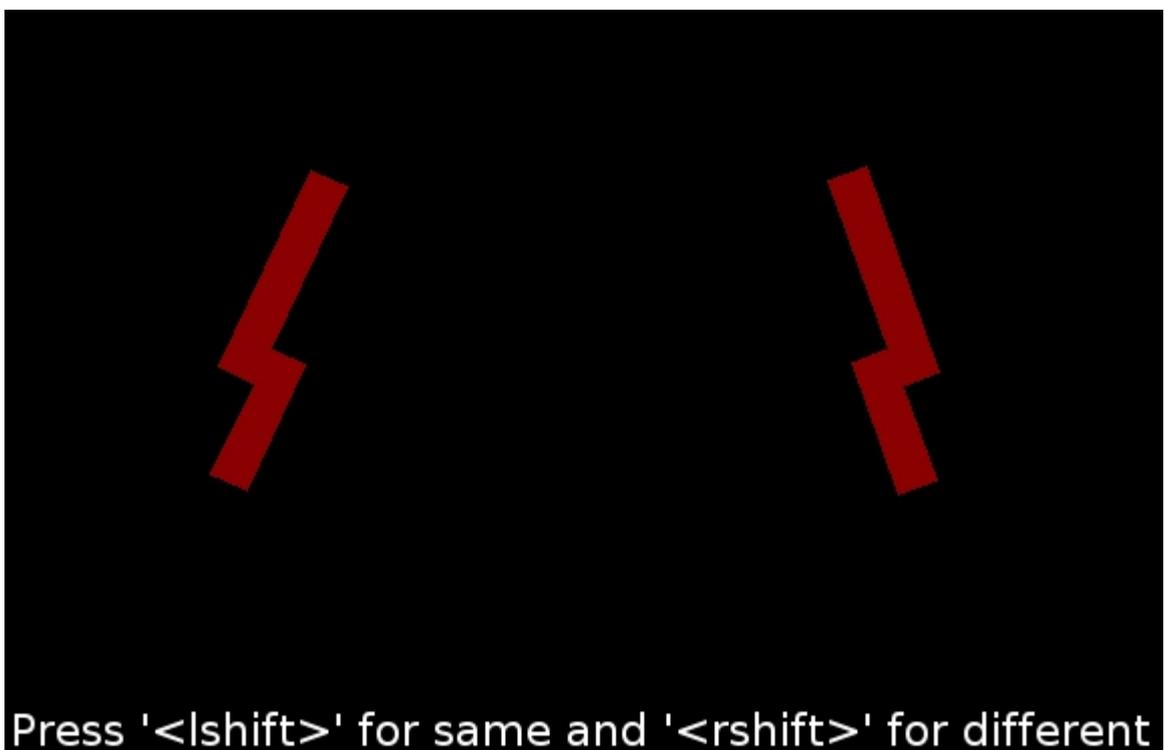


Рисунок 2.3 - Батарей Mental rotation, Z-образная фигура

2.4 Анализ собранных данных

Статистическая обработка эмпирических данных осуществлялась с помощью IBM SPSS Statistics 26 и WPS Office 2018. Для определения нормальности распределения полученных данных был выбран критерий Колмогорова-Смирнова, для корреляционного анализа применялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

В таблице 2.1 представлены описательные статистики по каждой из используемых в исследовании шкал.

Таблица 2.1 – Описательная статистика по шкалам.

Название шкалы	Среднее	Медиана	Мода	Стандартная отклонения
Объём памяти	5,547	5,5	5,5	,9349
Уровень пространственной тревожности	20,25	19	19	,6440
Уровень математической тревожности	24,35	23	22	,7266
Уровень личностной тревожности	14,36	14	10	,5171
Результат ментального вращения	85,39	86,00	96	1,6946

По данным, представленным в таблице, мы можем увидеть, что среднее значение объёма рабочей памяти для выборки составляет 5.5 и соответствует диапазону нормы. Значение по шкале пространственной тревожности варьируется в диапазоне от 19 до 20, что считается низким уровнем

тревожности. Значение математической тревожности входит в диапазон среднего уровня тревоги для всех показателей (Среднее, мода и медиана). Интересно, что показатель моды в шкале личностной тревожности равен 10, что соответствует низкому значению тревоги, а показатель среднего и медианы - среднему уровню тревоги. Наконец, исходя из среднего результата по ментальному вращению, респонденты имеют высокие навыки в решении такого рода задания. Что ещё больше заметно, если брать в расчёт значение моды 96 баллов при максимально возможном 128 за задание.

На рисунках 2.4-2.8 предоставлены гистограммы по каждой из тестируемых шкал студентов STEM и не-STEM направлений для проверки на нормальность. Нормальное распределение наблюдается во всех данных. Также в таблице 2.2 предоставлены результаты полученные при проверке полученных данных на нормальность по критерию Колмагорова-Смирнова и соответствуют ли данные нормальному распределению.

Таблица 2.2 - Данные по критерию Колмогорова-Смирнова. Вся выборка

Название шкалы	Параметр	Значение
Объём памяти	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.135
	Значение р-критерия (достоверность)	0.062
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень пространственной тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.129
	Значение р-критерия (достоверность)	0.082
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень математической тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.095
	Значение р-критерия (достоверность)	0.355
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень личностной тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.117
	Значение р-критерия (достоверность)	0.142
	Нормальность распределения	Нормальное
Результат ментального вращения	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.114
	Значение р-критерия (достоверность)	0.167
	Нормальность распределения	Нормальное

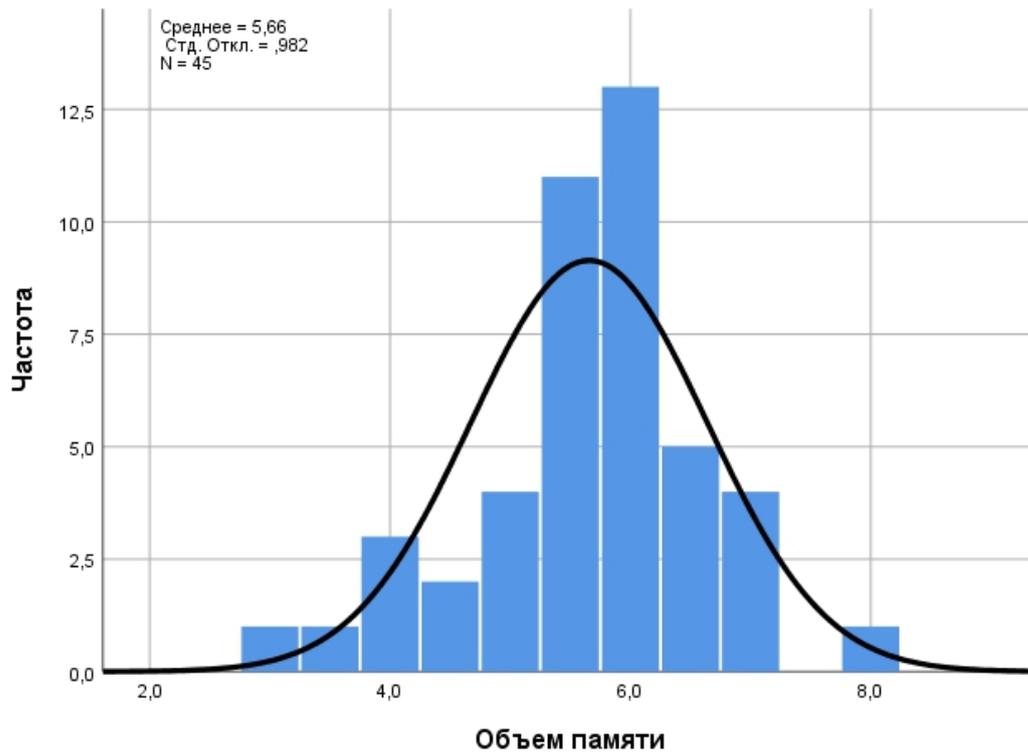


Рисунок 2.4 Данные тестирования объёма памяти. Вся выборка

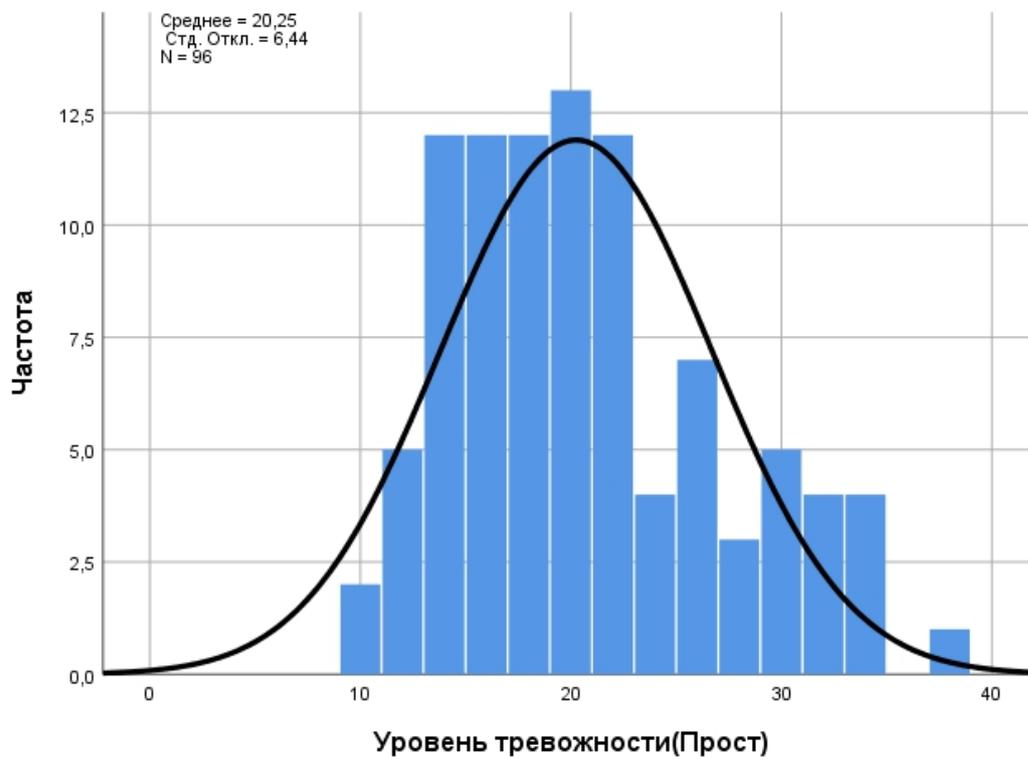


Рисунок 2.5 Данные тестирования пространственной тревожности. Вся выборка

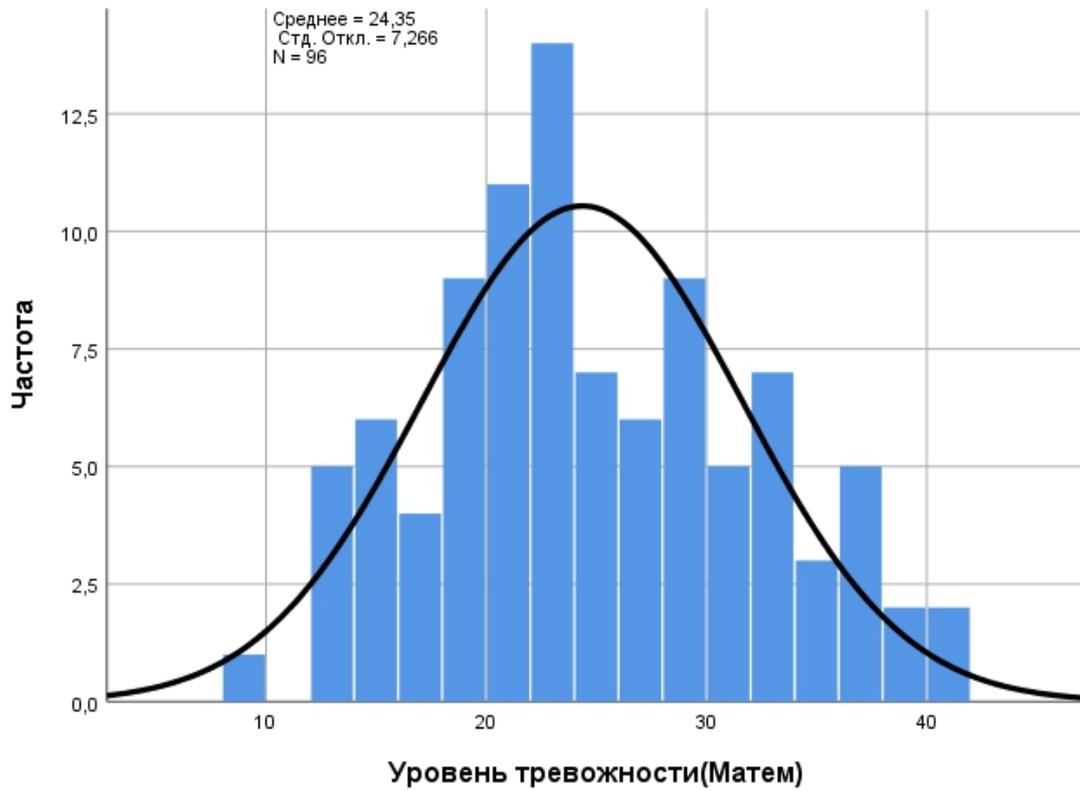


Рисунок 2.6 Данные тестирования математической тревожности. Вся выборка

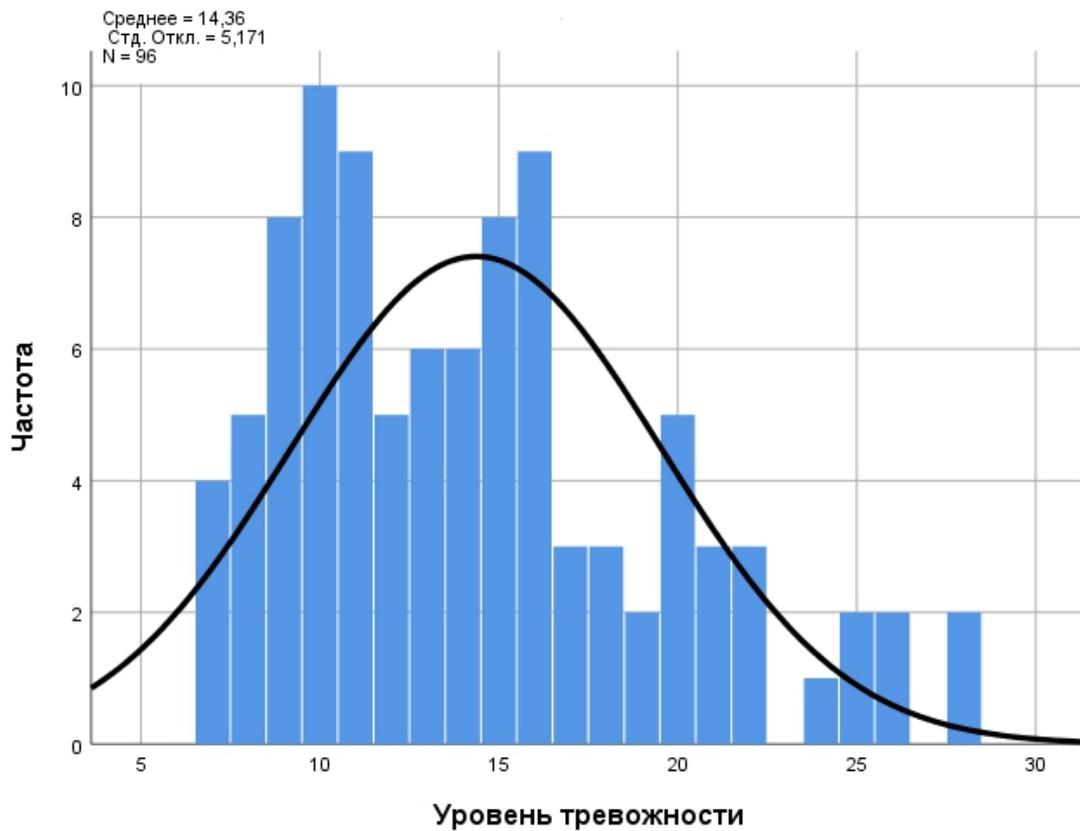


Рисунок 2.7 Данные тестирования личностной тревожности. Вся выборка

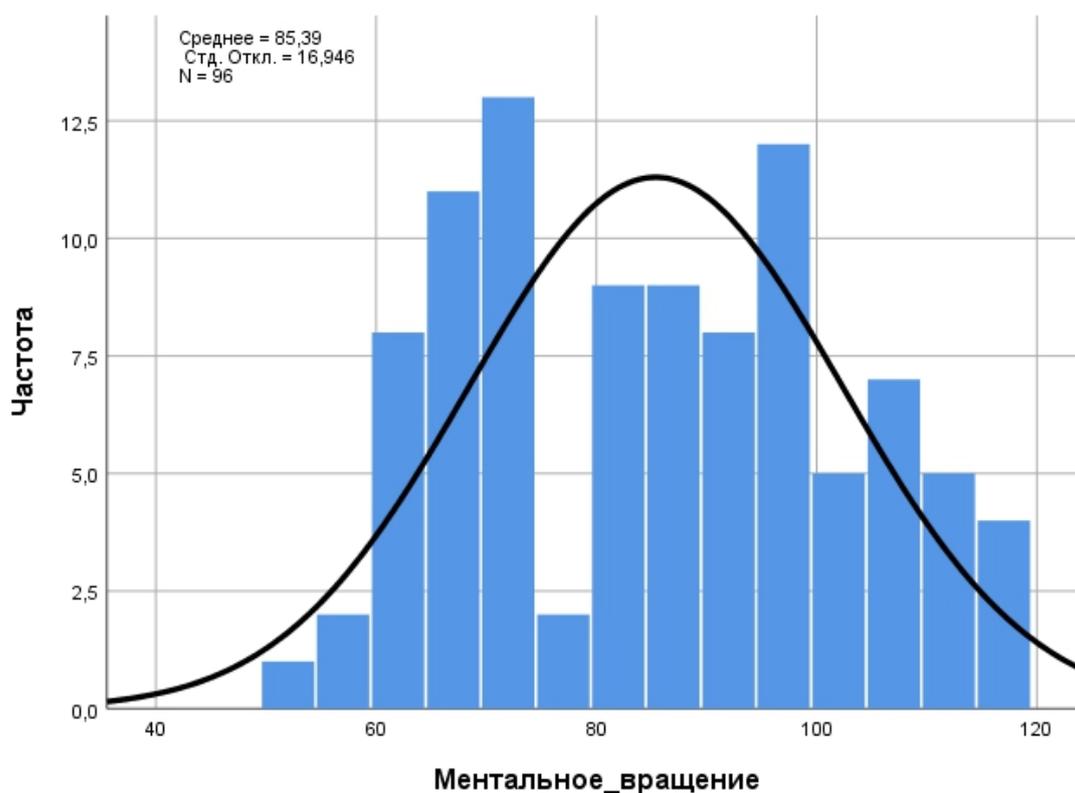


Рисунок 2.8 Баллы за задание ментального вращения

В таблице 2.3 представлена описательная статистика студентов, обучающихся на STEM направлениях, в количестве 45 человек.

Таблица 2.3 - Описательная статистика по шкалам. STEM

Название шкалы	Среднее	Медиана	Мода	Стандартная отклонения
Объём памяти	5,656	6	6	,9818
Уровень пространственной тревожности	19,47	18	13	,5570
Уровень математической тревожности	24,89	24	22	,6866

Уровень личностной тревожности	14,44	13	11	,4808
Результат ментального вращения	88,82	90	96	1,7657

На рисунках 2.9-2.13 предоставлены гистограммы по каждой из тестируемых шкал студентов STEM направления для проверки на нормальность. Нормальное распределение наблюдается во всех данных. Также в таблице 2.4 предоставлены результаты полученные при проверке полученных данных на нормальность по критерию Колмагорова-Смирнова и соответствуют ли данные нормальному распределению.

Таблица 2.4 - Данные по критерию Колмогорова-Смирнова. STEM

Название шкалы	Параметр	Значение
Объём памяти	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.193
	Значение р-критерия (достоверность)	0.071
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень пространственной тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.178
	Значение р-критерия (достоверность)	0.116
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень математической тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.085

	Значение р-критерия (достоверность)	0.899
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень личностной тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.143
	Значение р-критерия (достоверность)	0.317
	Нормальность распределения	Нормальное
Результат ментального вращения	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.119
	Значение р-критерия (достоверность)	0.552
	Нормальность распределения	Нормальное

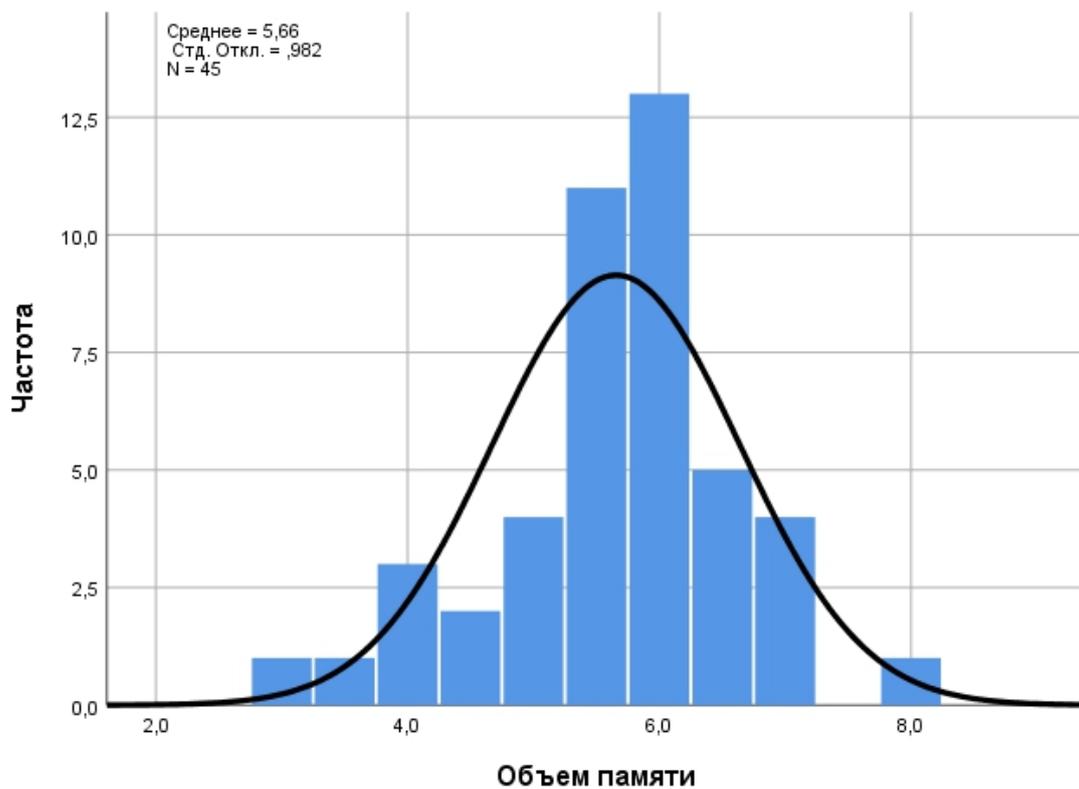


Рисунок 2.9 Данные тестирования объёма памяти. STEM

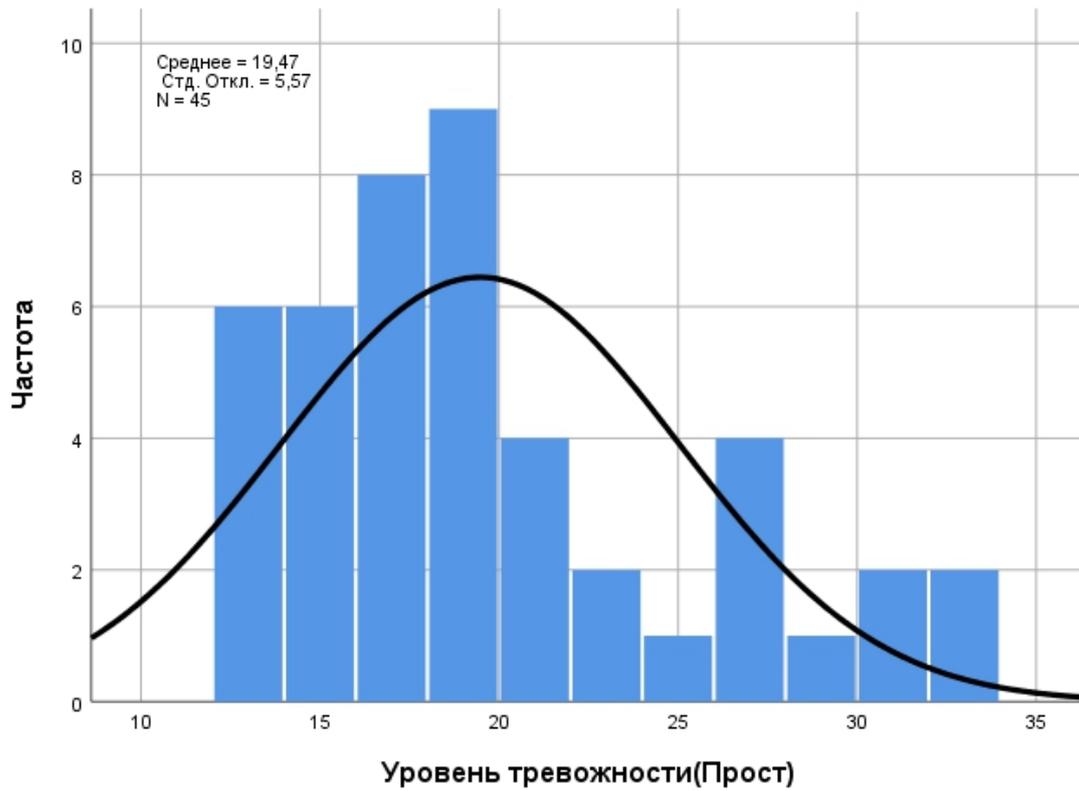


Рисунок 2.10 Данные тестирования пространственной тревожности. STEM

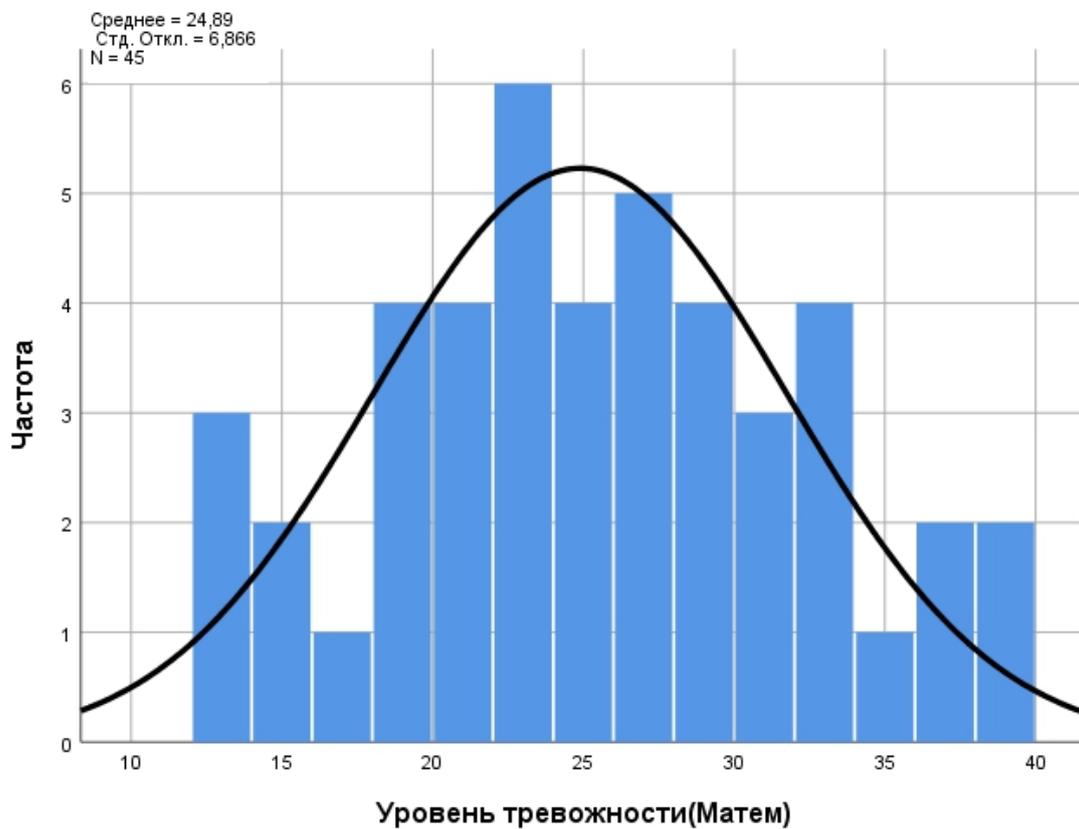


Рисунок 2.11 Данные тестирования математической тревожности. STEM

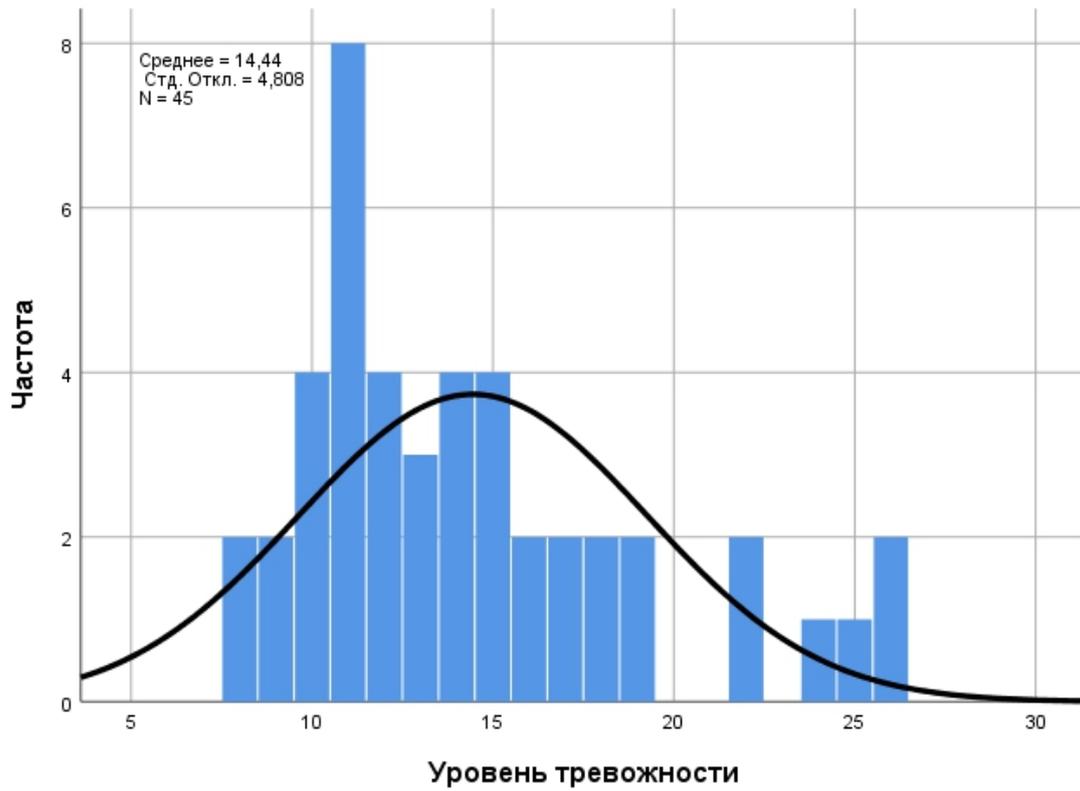


Рисунок 2.12 Данные тестирования личностной тревожности. STEM

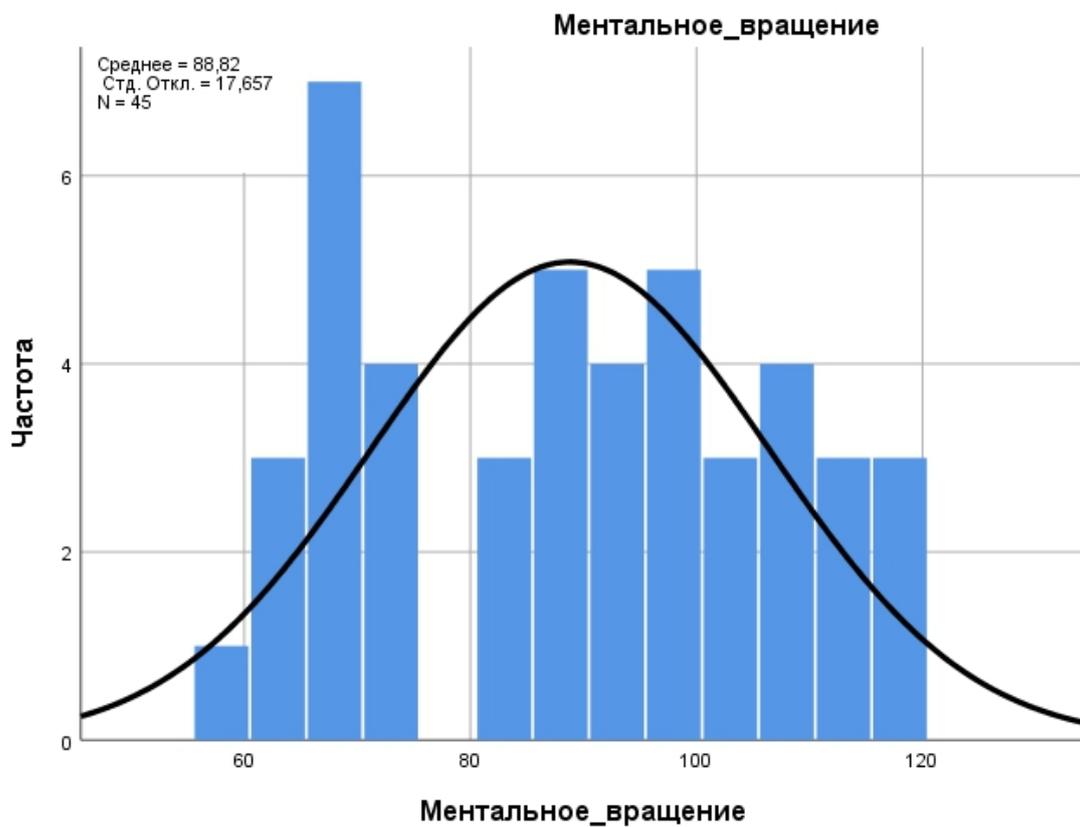


Рисунок 2.13 Баллы за задание ментального вращения. STEM

И сразу же приведём статистику студентов не-STEM направлений, в количестве 51 человека, для сравнения различий между двумя направлениями. Статистика по не-STEM направлению предоставлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Описательная статистика по шкалам. Не-STEM

Название шкалы	Среднее	Медиана	Мода	Стандартная отклонения
Объём памяти	5,451	5,5	5	,8903
Уровень пространственной тревожности	20,94	20	15	,7103
Уровень математической тревожности	23,88	23	23	,7638
Уровень личностной тревожности	14,29	14	16	,5518
Результат ментального вращения	82,35	83	83	1,5850

На рисунках 2.14-2.18 предоставлены гистограммы по каждой из тестируемых шкал студентов не-STEM направлений для проверки на нормальность. Нормальное распределение наблюдается во всех данных, кроме объёма рабочей памяти. Также в таблице 2.6 предоставлены результаты полученные при проверке полученных данных на нормальность по критерию Колмагорова-Смирнова и соответствуют ли данные нормальному распределению.

Таблица 2.6 - Данные по критерию Колмогорова-Смирнова. Не-STEM

Название шкалы	Параметр	Значение
Объём памяти	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.204
	Значение р-критерия (достоверность)	0.029
	Нормальность распределения	Не нормальное
Уровень пространственной тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.093
	Значение р-критерия (достоверность)	0.774
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень математической тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.134
	Значение р-критерия (достоверность)	0.317
	Нормальность распределения	Нормальное
Уровень личностной тревожности	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.134
	Значение р-критерия (достоверность)	0.317
	Нормальность распределения	Нормальное
Результат ментального вращения	Критерий Колмогорова-Смирнова	0.115
	Значение р-критерия (достоверность)	0.515
	Нормальность распределения	Нормальное

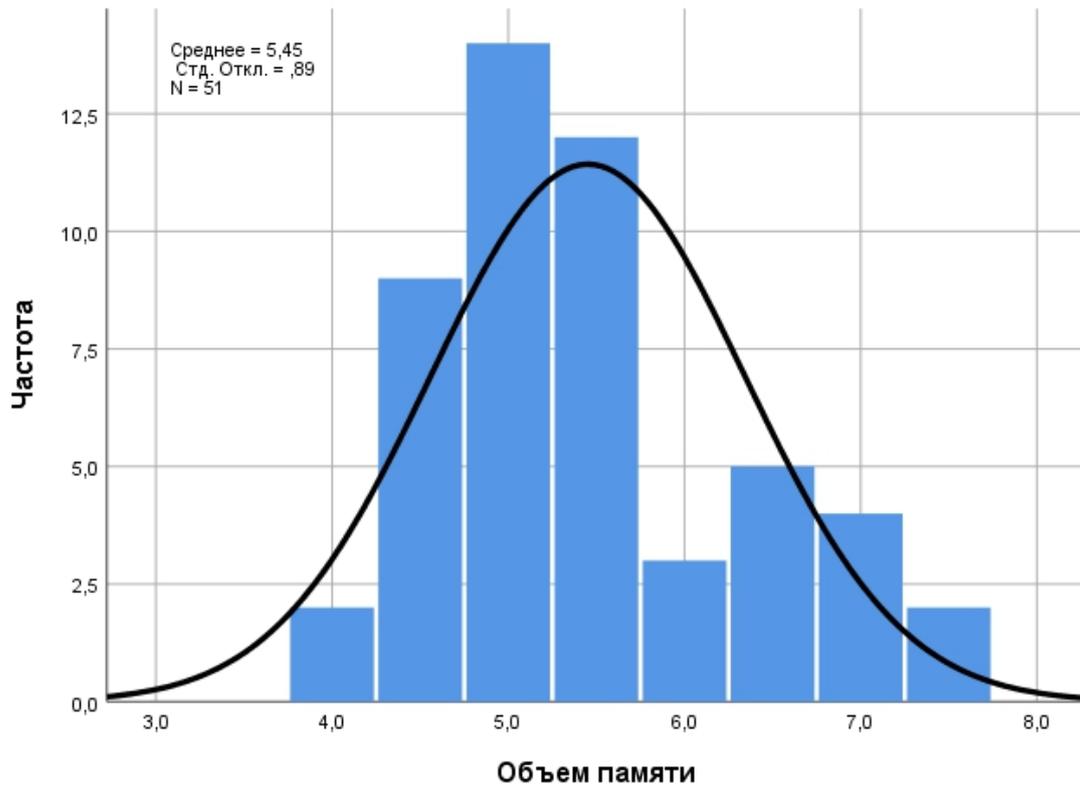


Рисунок 2.14 Данные тестирования объёма памяти. Не-STEM

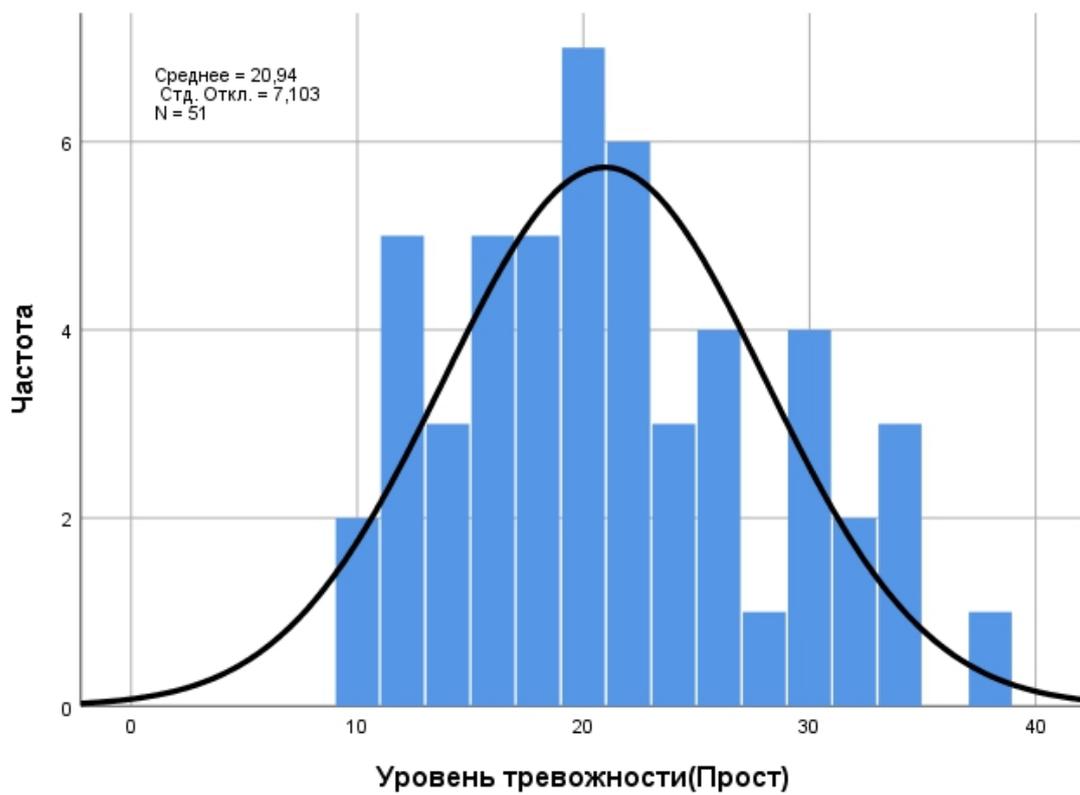


Рисунок 2.15 Данные тестирования пространственной тревожности. Не-STEM

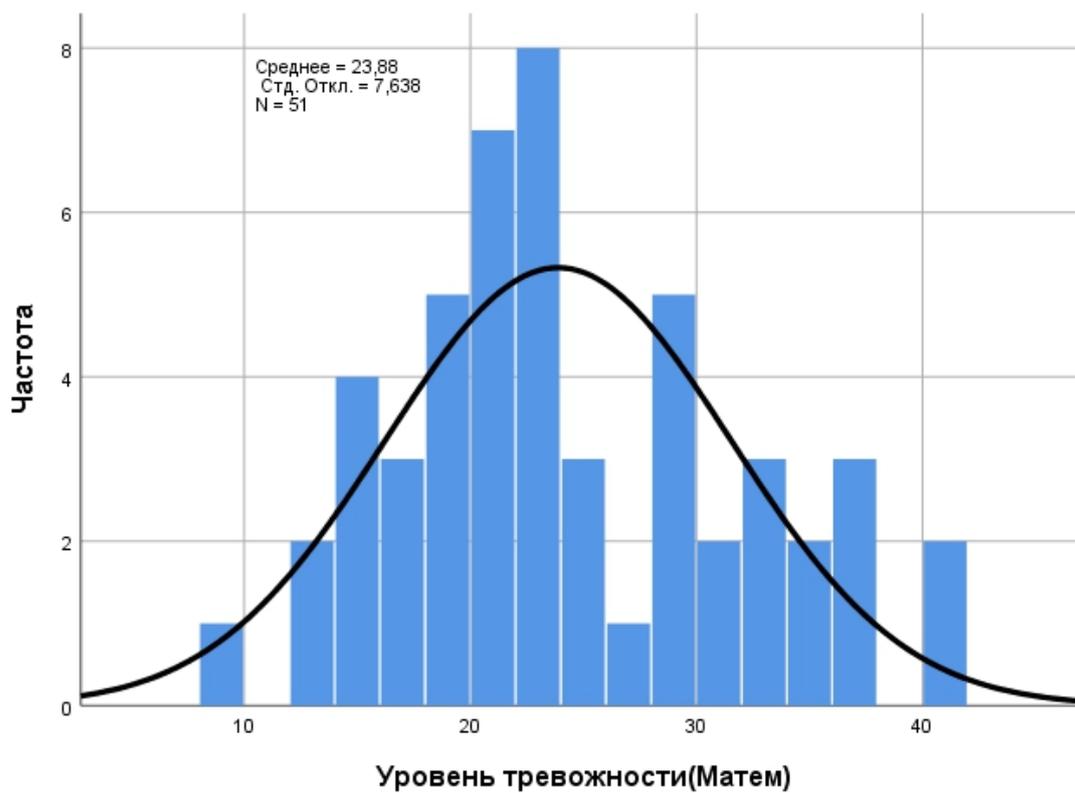


Рисунок 2.16 Данные тестирования математической тревожности. Не-STEM

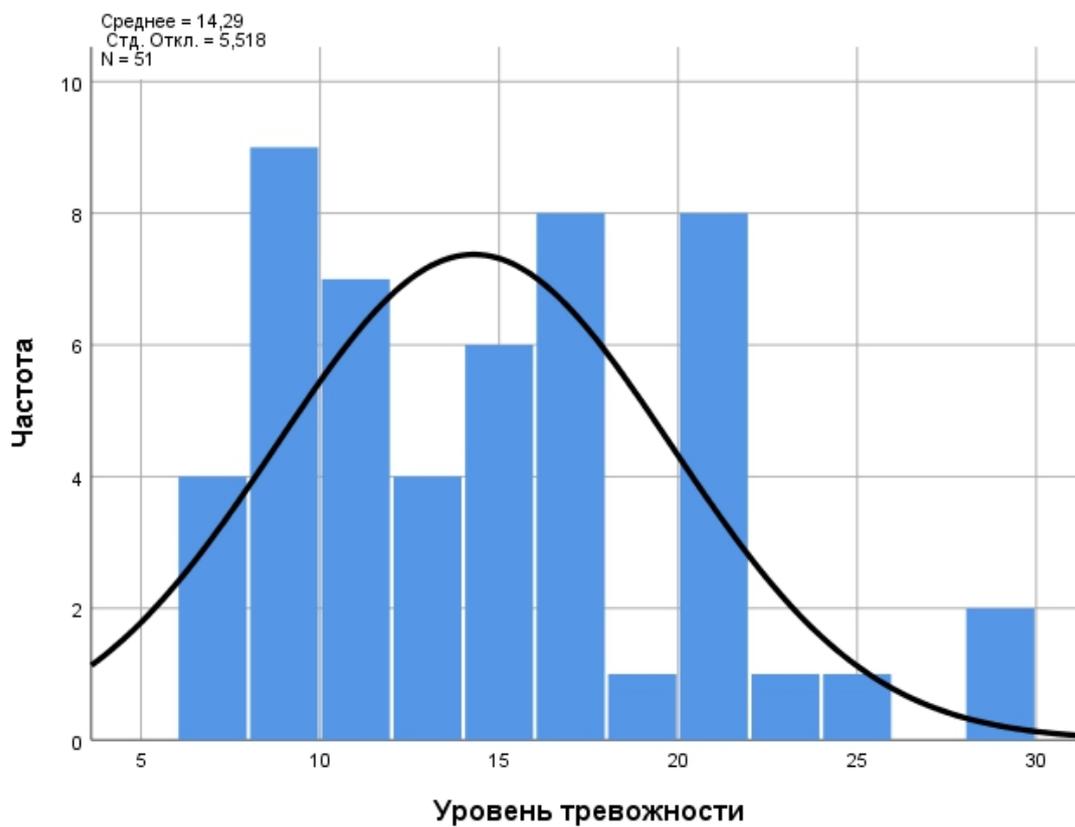


Рисунок 2.17 Данные тестирования личностной тревожности. Не-STEM

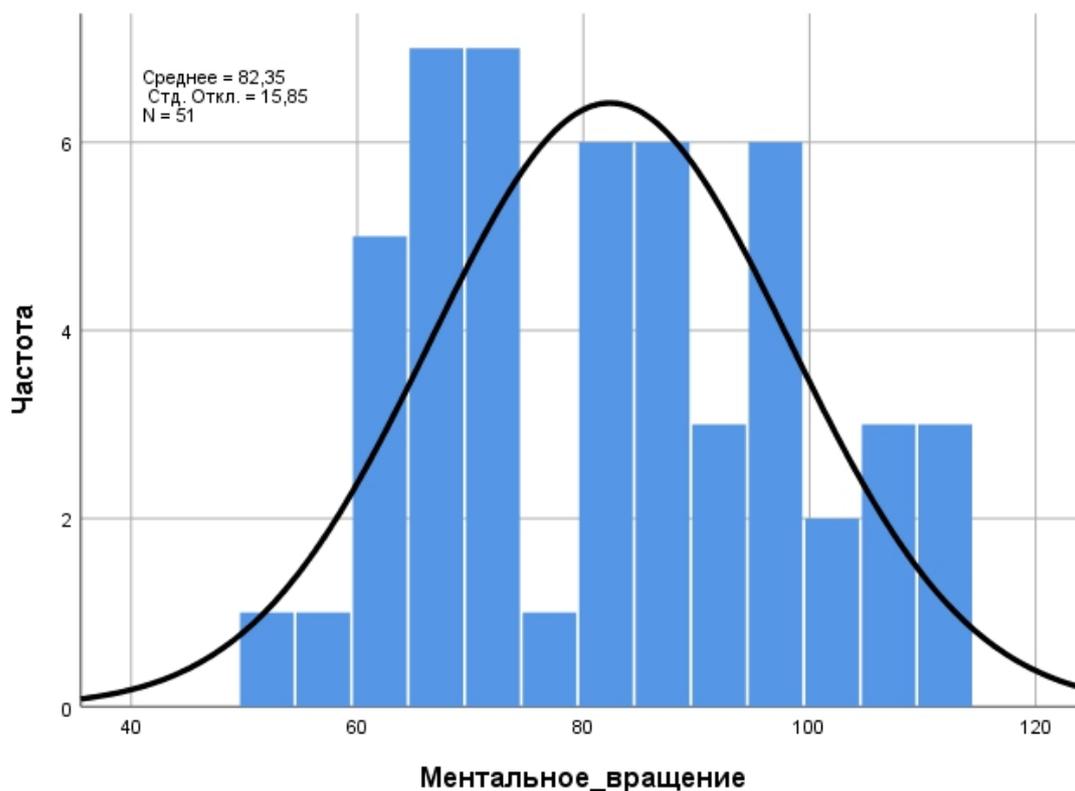


Рисунок 2.18 Баллы за задание ментального вращения. Не-STEM

Таким образом, при сравнении результатов между двумя направлениями можно увидеть следующие различия. Объём памяти у студентов STEM направления чуть выше 5,65(0,98), чем у студентов гуманитарного направления 5,45 (0,89), принимавших участие в исследовании. Средний уровень пространственной тревожности у студентов STEM ниже 19,47(0,56) по сравнению с не-STEM 20,94(0,71), но выше уровень математической тревожности 24,89(0,68) против 23,88(0,76). Уровень личностной тревожности студентов STEM также немного выше 14,44(0,48), чем у студентов не-STEM 14,29(0,55) Наконец, при выполнении задания на ментальное вращение, лучше справились обучающиеся STEM направлений, набрав в среднем 88,82(1,76) балла, показатель студентов не-STEM направления 82,35(1,58). Но также стоит уточнить, что при оценке уровня тревожности, разброс в показателях у студентов не-STEM направлений превосходит такой у STEM при учёте стандартного отклонения.

Также отдельно стоит упомянуть сильное отклонение в результатах теста на ментальное вращение, что можно объяснить тем, что если испытуемый не успевал вовремя ответить на задание (время ответа равнялось трём секундам), то программа автоматически считала ответ неверным и переходила к следующему заданию.

Далее, на таблице 2.4 предоставлены результаты корреляционного анализа по Спирмену для всей выборки.

Таблица 2.4 - Корреляционный анализ всей выборки.

Корреляция по Спирмену		Объем памяти	Пространственная тревожность	Математическая тревожность	Личностная тревожность	Ментальное вращение
Объем памяти	Коэфф. корреляции		-,201*	-,207*	-,116	,255*
	Значение		,050	,043	,260	,012
Пространственная тревожность	Коэфф. корреляции	-,201*		,272**	,387**	,036
	Значение	,050		,007	,000	,730
Математическая тревожность	Коэфф. корреляции	-,207*	,272**		,265**	,001
	Значение	,043	,007		,009	,994
Личностная тревожность	Коэфф. корреляции	-,116	,387**	,265**		,006
	Значение	,260	,000	,009		,950
Ментальное вращение	Коэфф. корреляции	,255*	,036	,001	,006	
	Значение	,012	,730	,994	,950	
**. Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).						
*. Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).						

Исходя из результатов корреляционного анализа, в данной выборке прослеживается слабая отрицательная связь низкой значимости между уровнем пространственной тревожности и объёмом рабочей памяти (r -Спирмена=-0,2, $p \leq 0,05$). Также наблюдается слабая отрицательная связь низкой значимости между уровнем математической тревожности и объёмом рабочей памяти (r -Спирмена=-0,2, $p \leq 0,05$). Что касается связи с личностной тревожностью, то можно наблюдать среднюю положительную связь с высоким уровнем значимости между личностной и пространственной тревожностью

(r -Спирмена=0,38, $p \leq 0,001$) и слабая положительная связь со средней силой значимости между личностной и математической тревожностью (r -Спирмена=0,26, $p \leq 0,01 > 0,001$). Между математической и пространственной тревожностью прослеживается слабая положительная связь со средней силой значимости (r -Спирмена=0,27, $p \leq 0,01 > 0,001$). Наблюдается слабая положительная связь низкой значимости между объёмом рабочей памяти и успешностью выполнения задания по ментальному вращению (r -Спирмена=-0,2, $p \leq 0,05$). Взаимосвязи между баллами за задачу по ментальному вращению и уровнями тревожности не прослеживается. Что частично свидетельствует в пользу установленной гипотезе.

Дополнительно были исследованы показатели по данной выборке, с учётом направления обучения. Далее рассмотрим данные корреляционного анализа студентов STEM, предоставленные в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Корреляционный анализ студентов STEM направления.

Корреляция по Спирмену		Объем памяти	Пространственная тревожность	Математическая тревожность	Личностная тревожность	Ментальное вращение
Объем памяти	Коэфф. корреляции		-,185	,013	-,074	,132
	Значение		,223	,932	,629	,386
Пространственная тревожность	Коэфф. корреляции	-,185		,025	,333*	,052
	Значение	,223		,870	,025	,736
Математическая тревожность	Коэфф. корреляции	,013	,025		,003	,019
	Значение	,932	,870		,986	,900
Личностная тревожность	Коэфф. корреляции	-,074	,333*	,003		-,008
	Значение	,629	,025	,986		,957
Ментальное вращение	Коэфф. корреляции	,132	,052	,019	-,008	
	Значение	,386	,736	,900	,957	

** . Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

* . Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).

По результатам коррекционного анализа только студентов естественно научного и математического направления, можно увидеть умеренную положительную связь со средней силой значимости между личностной и пространственной тревожностью (r -Спирмена=0,33, $p \leq 0,01 > 0,001$). Больше статистически значимых связей не обнаружено.

Наконец, ниже предоставлены результаты исследования студентов гуманитарного направления (не-STEM) в таблице 2.6

Таблица 2.6 - Корреляционный анализ не-STEM.

Корреляция по Спирмену		Объем памяти	Пространственная тревожность	Математическая тревожность	Личностная тревожность	Ментальное вращение
Объем памяти	Коэфф. корреляции		-,203	-,323*	-,152	,340*
	Значение		,153	,021	,288	,015
Пространственная тревожность	Коэфф. корреляции	-,203		,482**	,378**	,008
	Значение	,153		,000	,006	,956
Математическая тревожность	Коэфф. корреляции	-,323*	,482**		,402**	-,038
	Значение	,021	,000		,003	,794
Личностная тревожность	Коэфф. корреляции	-,152	,378**	,402**		-,048
	Значение	,288	,006	,003		,740
Ментальное вращение	Коэфф. корреляции	,340*	,008	-,038	-,048	
	Значение	,015	,956	,794	,740	
**. Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).						
*. Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).						

По результатам коррекционного анализа только студентов гуманитарного направления, можно увидеть умеренную отрицательную связь низкой значимости между уровнем математической тревожности и объёмом рабочей памяти (r -Спирмена=-0,32, $p \leq 0,05$). Что касается связи с личностной тревожностью, то можно наблюдать умеренную положительную связь со средней силой значимости между личностной и пространственной

тревожностью (r -Спирмена=0,37, $p \leq 0,01 > 0,001$) и умеренную положительная связь со средней силой значимости между личностной и математической тревожностью (r -Спирмена=0,4, $p \leq 0,01 > 0,001$). Также наблюдается умеренная положительная связь со средней силой значимости между пространственной и математической тревожностью (r -Спирмена=0,48, $p \leq 0,01 > 0,001$). Наконец, прослеживается умеренная положительная связь низкой значимости между объёмом рабочей памяти и баллами за ментальное вращение (r -Спирмена=0,34 $p \leq 0,05$). Больше значимых связей не прослеживается. Что частично свидетельствует в пользу установленной гипотезе.

В итоге, первоначальная гипотеза о том, что студенты разных направлений обучения с высоким уровнем тревожности (математической, пространственной, личностной) менее успешны в решении когнитивных задач, частично подтверждается для студентов не-STEM направления, а именно была выявлена отрицательная взаимосвязь между математической тревожностью и объёмом рабочей памяти. Между тревожностью и результатами тестирования когнитивных процессов учащихся STEM-направления не выявлено взаимосвязи. Если брать объединённую выборку, то прослеживается взаимосвязь отрицательного характера между объёмом памяти и ситуативной тревожностью (пространственной и математической).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всякий раз при выполнении задач, требующих рассуждения, понимания и обучения, мы используем свою рабочую память. Она позволяет хранить важную информацию в мозге, в то время как мы можем заниматься совершенно другими делами. Рабочая память также играет ключевую роль в концентрации и внимании. Она не только позволяет хранить соответствующую информацию в мозге, но и игнорировать отвлекающие мысли. С помощью рабочей памяти наш мозг не только хранит кратковременные события, но ещё и способен производить манипуляцию с информацией.

Одним из частных случаев пространственных способностей, которые позволяют человеку эффективно манипулировать пространственными отношениями, успешно ориентироваться среди объектов и в пространстве и т.д., является ментальное вращение. Оно представляет собой комплекс когнитивных задач, с участием различных подпроцессов: визуальные образы, ориентация объекта, представление стимула, динамическое пространственное преобразование этого стимула, сравнение, внимание и этапы памяти, принятие решения и его осуществление.

Но на продуктивность когнитивных процессов человека влияет множество факторов, одним из них может являться тревога. Важная роль тревоги в организме человека - защитный механизм, который сообщает человека и предупреждает его об опасности извне или о внутреннем конфликте. Кроме того, она же может и выступать в роли «негативного» фактора для повседневной и рабочей жизнедеятельности человека. Под влиянием слишком сильной тревоги у человека могут возникнуть разные патологические состояния, нарушаться адаптационные механизмы.

В ходе исследования первоначальная гипотеза, о том, что студенты разных направлений обучения с высоким уровнем тревожности (математической, пространственной, личностной) менее успешны в решении когнитивных задач частично подтвердилась. Действительно, на общей выборке были обнаружены статистически значимые связи между уровнем ситуативной

тревожности (пространственной и математической) и объёмом рабочей памяти. Но значимых показателей между успешностью выполнения задания на ментальное вращение и тревожностью (как ситуативной, так и личностной), обнаружено не было.

Также, при исследовании студентов различных направлений, было выявлено различие во взаимосвязях исследуемых показателей. Так, у студентов гуманитарного направления прослеживалась взаимосвязь с объёмом рабочей памяти и уровнем математической тревожности, а именно прослеживалась умеренная отрицательная связь низкой значимости. Что касается студентов STEM направления, то согласно результатам исследования, ни ситуативная, ни личностная тревожность не влияли на результаты при выполнении заданий на ментальное вращение и исследующих уровень рабочей памяти.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аристова И.Л. Пространственные способности: структура и этиология / И. Л. Аристова [и др.] // Вопросы психологии. – 2018. Т. – 1. – С. 118–126.
2. Белова А. П. Изучение индивидуальных различий рабочей памяти в Западной психологии / А. П. Белова, С. Б. Малых // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2014. – Т. 7, вып 1. – С. 73–81.
3. Божович Л. И. Развитие аффективно-потребностной сферы человека // Проблемы общей, возрастной и педагогической психологии. – М.: Просвещение, 2008. – 538 с.
4. Величковский Б. М. Когнитивная наука: Основы психологии познания. В 2-х томах. — М.: Смысл, 2006. — 448 с.
5. Выготский Л.С. Учение об эмоциях. - Собр. соч.: В 6 т. - Т. 4. - М.: Педагогика, 1984.
6. Горшков Е. А. Исследование эмоциональной тревожности студентов на разных этапах обучения в педагогическом вузе / Е. А. Горшков, Л. Д. Короткина // Молодой учёный. – 2015. – № 23. – С. 46–51.
7. Козлова Е.В. Тревога как одна из основных проблем, возникающих у ребенка в процессе социализации // Теоретические и прикладные проблемы психологии. Сборник статей. Ставрополь, 2007, С. 16-20
8. Особенности обучения и психического развития школьников 13-17 лет / Под ред. И. В. Дубровиной, Б. С. Круглова. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 482с.
9. Прихожан А. М. Психология тревожности: дошкольный и школьный возраст. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 192 с
10. Спилберг Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги. – М.: Прогресс, 2003. – 514 с.
11. Фрейд З. Психология бессознательного. - СПб.: Питер, 2007. – 400с.
12. Хайзенк Х. Психологические теории тревожности / Х. Айзенк // Тревога и тревожность : хрестоматия / сост. В. М. Астапов. – СПб. : Пер Сэ, 2008. – С. 217–240.

13. Ханин Ю. Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной личностной тревожности Ч. Д. Спилбергера / Ю. Л. Ханин. – Ленинград : ЛНИИФК, 1976. – 40 с.
14. Холодная М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Питер, 2002. — 272 с.
15. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности: основные положения, исследования и применение / Лари А. Хьелл, Дэниел Дж. Зиглер; Пер. с англ. С. Меленевской, Д.Викторовой, 3-е изд. – СПб. и др.: Питер, 2013. – 608 с.
16. Чемеков В. Н. Stem - новый подход к инженерному образованию / В. Н. Чемеков, Д. А. Крылов // Вестник Марийского государственного университета. – 2015. – Вып. 5(20). – С. 59–64.
17. Чередникова, Т.В. Современные теории интеллекта и практика / Т.В. Чередникова // Психодиагностика и психокоррекция; под ред. А.А. Александрова. - СПб.: Интер, 2008. - С. 115-149.
18. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. — М.: Педагогика, 1980, — 240с.
19. Alloway T. P. Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment / T. P. Alloway, R. G. Alloway // Journal of Experimental Child Psychology – 2010. – Т. 106, Вып. 1. – С. 20-29.
20. Alvarez-Vargas D. Spatial anxiety mediates the sex difference in adult mental rotation test performance / D. Alvarez-Vargas, C. Abad, S. M. Pruden // Cognitive Research. – 2020. – Vol. 5 – P 31.
21. Ashcraft M.H. Mathematics anxiety and the affective drop in performance /M. H. Ashcraft, A. M. Moore // Journal of Psychoeducational Assessment. – 2009. – Vol. 27. – P. 197–205.
22. Baddeley A.D. Working memory / A. D. Baddeley, G. Hitch // The psychology of learning and motivation. – 1974. – Vol. 8. – P. 47–89.
23. Baddeley A.D. Working Memory: Theories, Models, and Controversies // Annual Review of Psychology. – 2011. – Т 63, вып. 1. – С. 1–29.

24. Beilock S.L. When high-powered people fail: working memory and «choking under pressure» in math / S. L. Beilock, T. H. Carr // *Psychological Science*. – 2005. – Vol. 16. – P. 101–105.
25. Birren, J. E. Translations in gerontology from lab to life. Psychophysiology and speed of response // *The American Psychologist*. – 1974. – Т. – 2. – С. 25–29.
26. Bishop S. J. State anxiety modulation of the amygdala response to unattended threat-related stimuli. / S. J. Bishop, J. Duncan, A. Lawrence // *Journal of Neuroscience*. – 2004. – Vol. 24 – P. 10364–10368.
27. Borst G. Fear and anxiety modulate mental rotation. / G. Borst, S. Graeme, M. S. Kosslyn // *Journal of Cognitive Psychology*. – 2012. – Vol. 24(6). – P. 665-671.
28. Cooper L. A. Mental rotation of random two-dimensional shapes. // *Cognitive Psychology*. – 1975. Т. – 7, вып. 1 – С. 20–43.
29. Cowan N. The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity // *Behavioral and Brain Sciences*. — 2001. — Т. 24, вып. 1. – С. 87—185.
30. Diamond A. Executive functions / A. Diamond // *Annu Rev Psychology*. – 2013. – Т. 64. – С. 135-168.
31. Eysenck M. W. New perspectives in attentional control theory / M. W. Eysenck, N. Derakshan // *Personal Individual Differences* – 2011. – Вып. 50, – С. 955–960.
32. Eysenck M.W. Anxiety and performance: The processing efficiency theory / M.W. Eysenck, M.G. Calvo // *Cognition & Emotion*. – 1992. – Vol. 6(6). – P. 409–434.
33. Gogos A. Greater superior than inferior parietal lobule activation with increasing rotation angle during mental rotation: An fMRI study /A. Gogos [et al.] // *Neuropsychologia*. — 2010-01-01. — Т. 48, вып. 2. — С. 529—535.

34. Harris I. M., Selective right parietal lobe activation during mental rotation A parametric PET study / I. M. Harris // Brain-Oxford University Press, 2000. – Т. 123, вып. 1. – С. 65–73.
35. Heil M. What is improved if a mental rotation task is repeated - The efficiency of memory access, or the speed of a transformation routine / M. Heil [et al.] // Psychological Research. 1998.
36. Hembree R. The nature, effects, and relief of mathematics anxiety / R. Hembree // Journal for Research in Mathematics Education. – 1990. – Vol. 21, No. 1. – P. 33–46.
37. Hulme C. The role of long-term memory mechanisms in memory span / C. Hulme. [et al.] // British Journal of Psychology. – 1995. – Т. 86, вып. 4. – С. 527—536.
38. Hyun J. S. Visual working memory as the substrate for mental rotation / J. S. Hyun, S. J. Luck // Psychonomic Bulletin & Review. – 2007. – Т. 14, вып. 1, – С. 154–158.
39. Jansen P. The dissociation of small- and large-scale spatial abilities in school-age children // Percept. Motor Skills. – 2009. – Т. 109. – С. 357—361.
40. Johnson A. M. Speed of Mental Rotation as a Function of Problem-Solving Strategies // Perceptual and Motor Skills. — 1990. — Т. 71, вып. 3. — С. 803—806.
41. Just M. Cognitive coordinate systems: accounts of mental rotation and individual differences in spatial ability / M. Just, P. Carpenter // Psychological Review. – 1985. Т. 92, вып. 2 — С. 137–172.
42. Kagan D.M. A search for the mathematical component of math anxiety / D. M. Kagan // Journal of Psychoeducational Assessment. – 1987. – Vol. 5. – P. 301–312.
43. Kosslyn S. M. The Cognitive Neuroscience of Mental Imagery / S. M. Kosslyn, M. Behrmann, M. Jeannerod // Pergamon Neuropsychologia. – 1995. Т. – 33, вып. 11 – С. 1335–1344.

44. Lawton C. A. Gender Differences in Way-finding Strategies: Relationship to Spatial Ability and Spatial Anxiety // *Sex Roles*. – 1994. – Vol. 30 – P. 765–779.
45. Lyon I. M. Spatial Anxiety: A Novel Questionnaire With Subscales for Measuring Three Aspects of Spatial Anxiety / I. M. Lyon [et al.] // *Journal of Numerical Cognition*. — 2018. — Т. 4, ВЫП 3, С. 526-553.
46. Malanchini M. The genetic and environmental aetiology of spatial, mathematics and general anxiety / M. Malanchini [et al.] // *Sci Rep*. – 2017. Vol. 7 – P 42218.
47. Mandler G. Origins of the cognitive (r)evolution. / G. Mandler // *Journal of the History of the Behavioral Sciences*. – 2002. – Vol. 38 – P. 339–353.
48. Miller G. A. The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information // *Psychological Review*. – 1956. – Т. 63, ВЫП. 2. – С. 81–97.
49. Miyake A., Shah P. Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control. — Cambridge University Press, 1999. – 525c.
50. Nissan T. Effects of Power on Mental Rotation and Emotion Recognition in Women / T. Nissan, O. Shapira, N. Liberman // *Personality and Social Psychology Bulletin*. – 2015. – Т. 41, ВЫП. 10. – С. 1425–1437.
51. Phelps E. A. Emotion and cognition: Insight from studies of the human amygdala // *Annual Review of Psychology*. – 2006. – Vol. 57 – P. 27–53.
52. Prather S. C. Mental rotation of tactile stimuli / S. C. Prather, K. Sathian // *Cognitive Brain Research*. – 2002. – Т. 14, ВЫП. 1. – С. 91–98.
53. Pribram K. H. Plans and the structure of behavior / K. H. Pribram, G. A. Miller, E. Galanter // New York: Holt, Rinehart and Winston. – 1960. – 248 С.
54. Quinn P.C. A Sex Difference in Mental Rotation in Young Infants / P. C. Quinn, L. S. Liben // *Psychological Science*. – 2008. – Т. 19, ВЫП. 11. – С. 1067–1070.
55. Ramirez G. Spatial anxiety relates to spatial abilities as a function of working memory in children / G. Ramirez [et al.] // *Expert Psychology* – 2012. – Т. – 65, С. 474–487.

56. Richardson F.C. The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data / F. C. Richardson, R.M. Suinn // *Journal of Counseling Psychology* – 1972. –Vol. 18(6). – P. 551–554.
57. Roger N. Shepard Mental Rotation of Three-Dimensional Objects / Roger Shepard N. Roger, Metzler J. // *Science*. – 1971. – Т. 171, вып. 3972. – С. 701—703.
58. Semrud-Clikeman M. Gender Differences in Brain Activation on a Mental Rotation Task / M. Semrud-Clikeman [et al.] // *International Journal of Neuroscience*. – 2012. – Т. 122, вып. 10. – С. 590–597.
59. Service E. The Effect of Word Length on Immediate Serial Recall Depends on Phonological Complexity, Not Articulatory Duration // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A* — 1998. — Т. 51, вып. 2. — С. 283—304.
60. Shea D. L. Importance of Assessing Spatial Ability in Intellectually Talented Young Adolescents: A 20-Year Longitudinal Study. / L. D. Shea, D. Lubinski, C. P. Benbow // *Educational Psychology*. – 2001. – Т. – 93. – С. – 604–614.
61. Sister Mary Fides Gough O. P. Why Failures in Mathematics? Mathemaphobia: Causes and Treatments / O. P. Gough // *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*. — 1954. — Vol. 28(5) — P. 290-294.
62. Vandenberg S. G. Mental Rotations, a Group Test of Three-Dimensional Spatial Visualization / S. G. Vandenberg, A. R. Kuse // *Perceptual and Motor Skills*. – 1978. – Т. 47, вып. 2. – С. 599–604.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Бланки опросников

Бланк теста Lawton C.

1 - совсем не тревожусь, 2 - слегка, 3 - немного, 4 - значительно.

Ищете дорогу в сложном переплетении улиц.	1 2 3 4
Указываете кому-то направление к интересующему его месту в помещении без окон.	1 2 3 4
Ищете своё транспортное средство (велосипед, машину, мотоцикл и др.) на очень большой парковке или в гараже.	1 2 3 4
Когда собираете сложный пазл.	1 2 3 4
Когда ищете дорогу в незнакомом месте.	1 2 3 4
Пробуете "срезать" путь без использования карты.	1 2 3 4
Ищете дорогу по чьей-то инструкции	1 2 3 4
Представляете 3D объекты по 2D рисунку.	1 2 3 4
Мысленно вращаете объекты.	1 2 3 4
Ищете товар в местном супермаркете, когда товар переместили.	1 2 3 4

Бланк теста GAD-7

1 - совсем нет, 2 - несколько дней, 3 - больше половины месяца, 4 - почти каждый день.

Чувствуете нервозность, тревожность или крайнюю взволнованность.	1 2 3 4
Не можете перестать беспокоиться, не можете это	1 2 3 4

контролировать	
Слишком сильно беспокоитесь о разных вещах.	1 2 3 4
Сложно расслабиться.	1 2 3 4
Чувствуете себя настолько беспокойным, что не можете усидеть на месте.	1 2 3 4
Легко раздражаетесь.	1 2 3 4
Бойтесь, что может произойти что-то ужасное.	1 2 3 4

Бланк теста AMAS

1 - совсем нет, 2 - слегка, 3 - немного, 4 - значительно, 5 - очень сильно.

Используете таблицы в конце учебника по математике.	1 2 3 4 5
Думаете о предстоящем тесте по математике.	1 2 3 4 5
Смотрите, как учитель решает алгебраические уравнения на доске.	1 2 3 4 5
Сдаёте экзамен по математике.	1 2 3 4 5
Вам дают задание решить много сложных математических задач.	1 2 3 4 5
Слушаете лекцию по математике.	1 2 3 4 5
Слушаете, как кто-то объясняет математическую формулу.	1 2 3 4 5
Вам внезапно устраивают тест по математике.	1 2 3 4 5
Читаете учебник по математике.	1 2 3 4 5

Введите текст:

...или загрузите файл:

Файл не выбран...

Выбрать файл...

Укажите год публикации: 2021

Выберите коллекции

Все

Рефераты

Авторефераты

Иностранные конференции

PubMed

Википедия

Российские конференции

Иностранные журналы

Российские журналы

Энциклопедии

Англоязычная википедия

Анализировать

Обработан файл:

ДИПЛОМ резерв.doc.

Год публикации: 2021.

Оценка оригинальности документа - 93.44%

Процент условно корректных заимствований - 0.0%

Процент некорректных заимствований - 6.56%

Время выполнения: 21 с.

Документы из базы

Источники заимствования

1. Курсовая работа: Влияние чувства социальной безопасности и тревожности на успешность учения у старших школьников (http://www.bestreferat.ru/files/20/bestreferat-216020.docx)

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.
<http://www.bestreferat.ru/files/20/bestreferat-216020.docx> (<http://www.bestreferat.ru/files/20/bestreferat-216020.docx>)
 Показать заимствования (11)

2. Дипломная работа: Связь уровня тревожности детей старшего дошкольного возраста с эмоциональной стороной детско-ро (http://www.bestreferat.ru/files/79/bestreferat-227279.zip)

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.
<http://www.bestreferat.ru/files/79/bestreferat-227279.zip> (<http://www.bestreferat.ru/files/79/bestreferat-227279.zip>)
 Показать заимствования (10)



В списке литературы	Источники Заимствования
—	3.47%
—	3.12%

3.47%

3.12%

3. <u>Дипломная работа: Влияние уровня тревожности на профессиональное самоопределение старшеклассников (http://www.bestreferat.ru/files/19/bestreferat-208519.docx)</u>	—	2.09%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/19/bestreferat-208519.docx (http://www.bestreferat.ru/files/19/bestreferat-208519.docx) Показать заимствования (7)</p>		
4. <u>Курсовая работа: Специфика совладающего поведения у подростков с разным уровнем тревожности (http://www.bestreferat.ru/files/88/bestreferat-161888.docx)</u>	—	1.63%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/88/bestreferat-161888.docx (http://www.bestreferat.ru/files/88/bestreferat-161888.docx) Показать заимствования (5)</p>		
5. <u>Курсовая работа: Тревожное состояние больных при различных гинекологических заболеваниях (http://www.bestreferat.ru/files/19/bestreferat-150219.docx)</u>	—	1.57%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/19/bestreferat-150219.docx (http://www.bestreferat.ru/files/19/bestreferat-150219.docx) Показать заимствования (6)</p>		
6. <u>Дипломная работа: Тревожность как фактор формирования мотивации достижения успеха, избегания неудачи (http://www.bestreferat.ru/files/20/bestreferat-150220.docx)</u>	—	1.48%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/20/bestreferat-150220.docx (http://www.bestreferat.ru/files/20/bestreferat-150220.docx) Показать заимствования (5)</p>		
7. <u>Книга: Психологический словарь (http://www.bestreferat.ru/files/39/bestreferat-149239.docx)</u>	—	1.47%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/39/bestreferat-149239.docx (http://www.bestreferat.ru/files/39/bestreferat-149239.docx) Показать заимствования (5)</p>		
8. <u>Реферат: Тревожность и экзаменационные испытания у человека (http://www.bestreferat.ru/files/22/bestreferat-55122.docx)</u>	—	1.47%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/22/bestreferat-55122.docx (http://www.bestreferat.ru/files/22/bestreferat-55122.docx) Показать заимствования (5)</p>		
9. <u>Тревожность и экзаменационные испытания у человека (http://mobiro.org/downloads/psihologija/128557.zip)</u>	—	1.47%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://mobiro.org/downloads/psihologija/128557.zip (http://mobiro.org/downloads/psihologija/128557.zip) Показать заимствования (5)</p>		
10. <u>Тревожность и экзаменационные испытания у человека (http://limej.ru/index.php/home/123-stat/48302-Trevognost_i_ekzamenatsionnie_ispitaniya_u_cheloveka.html)</u>	—	1.47%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://limej.ru/index.php/home/123-stat/48302-Trevognost_i_ekzamenatsionnie_ispitaniya_u_cheloveka.html (http://limej.ru/index.php/home/123-stat/48302-Trevognost_i_ekzamenatsionnie_ispitaniya_u_cheloveka.html) Показать заимствования (5)</p>		
11. <u>Курсовая работа: Взаимосвязь уровня самооценки и личностной тревожности у продавцов-консультантов (http://www.bestreferat.ru/files/24/bestreferat-211524.docx)</u>	—	1.24%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/24/bestreferat-211524.docx (http://www.bestreferat.ru/files/24/bestreferat-211524.docx) Показать заимствования (4)</p>		
12. <u>Дипломная работа: Связь самооценки и уровня личностной тревожности в среднем возрасте (http://www.bestreferat.ru/files/52/bestreferat-149752.docx)</u>	—	1.24%
<p>Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/52/bestreferat-149752.docx (http://www.bestreferat.ru/files/52/bestreferat-149752.docx) Показать заимствования (4)</p>		

13. Психологические детерминанты устойчивой тревожности личности
(<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01002657807?get=pdf>)

Авторы: Гунзунова, Бальжима Анатольевна.

Год публикации: 2003. Тип публикации: автореферат диссертации.

<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01002657807?get=pdf> (<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01002657807?get=pdf>)

[Показать заимствования \(4\)](#)



0.96%

[Дополнительно](#)

[Общеизвестные фрагменты](#)

[Значимые оригинальные фрагменты](#)

[Библиографические ссылки](#)

[Искать в Интернете](#)

© 2015 2021 Институт системного анализа Российской академии наук (<http://www.isa.ru/index.php?lang=ru>)