

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯРНОЙ ПРАКТИКИ GSR НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕАКТИВНОСТИ

Потапкина Е.К.^{1,2}, Русинова А.В.^{1,2}, Устинов Д.Ю.³, Тимошина Е.В.³, Подшибякин А.С.³, Осадчий А.Е.^{1,2}, Володина М.А.^{1,2,*}

¹ НИУ ВШЭ

² ООО «Брейнстарт»

³ ООО «ГСР Систем»

*Для корреспонденции: mariavolodina@yandex.ru

Резюме

Пилотное исследование посвящено анализу эмоциональной реактивности участников с опытом прохождения психотерапевтических сессий по методу GSR. Целью работы являлась оценка влияния регулярной практики GSR на физиологические и психологические показатели при восприятии эмоциональных стимулов разной валентности.

В исследовании приняли участие две группы: люди, практикующие GSR не менее 5 лет, и контрольная группа без опыта практики GSR. Участникам предъявлялись негативные и нейтральные визуальные стимулы (фото), параллельно регистрировались физиологические сигналы (ЭЭГ, ЭМГ, ФПГ, ЭДА, окулография) и субъективные оценки валентности и силы эмоции, вызванной изображением. Для комплексной оценки психоэмоционального состояния участников использовались психологические опросники.

Результаты показали, что у участников с опытом GSR наблюдается сниженная эмоциональная реактивность: меньшая десинхронизация альфа- и бета-ритмов ЭЭГ, снижение миографической активности мышцы, сморщивающей бровь, а также менее поляризованные субъективные оценки стимулов. Опросники подтвердили более высокий уровень осознанности, удовлетворенности жизнью и меньшую склонность к дезадаптивным стратегиям совладания у участников с опытом GSR. Регулярная практика GSR может быть связана с формированием устойчивых механизмов адаптации и снижением эмоциональной реактивности, что отражается как на физиологическом, так и на субъективном уровне. Для подтверждения полученных результатов и оценки терапевтического потенциала методики требуется проведение дополнительного исследования на большей выборке.

Объектом исследования являются физиологические и психологические показатели эмоциональной реактивности человека, отражающие устойчивые изменения в ходе регулярной практики прохождения сессий по методике GSR.

Цель работы - оценка эмоциональной реактивности людей путем анализа динамики ключевых физиологических параметров, таких как частота сердечных сокращений, уровень электродермальной реакции, частота дыхания, активность мозга и вариабельность сердечного ритма. Исследование проводится среди двух групп участников: людей, имеющих более 5 лет опыта работы с психотерапевтической методикой GSR, и людей, не имеющих опыта применения данной методики. Методология исследования включает регистрацию мультимодальных физиологических данных в ходе стандартизированной процедуры. Участникам предъявляются визуальные стимулы (фотографии). После этого участников просят дать оценку эмоциональной окраски стимулов и степени вызываемого возбуждения.

В отчете представлено описание методики, процесса предъявления стимулов, характеристики полученных физиологических данных и субъективных оценок испытуемых, методы их анализа и результаты различий эмоциональной реактивности между испытуемыми с опытом регулярной практики GSR сессий и без него.

Отдельная часть исследования посвящена сравнению физиологических показателей и результатов психологических опросников испытуемых с опытом регулярной практики GSR и участников контрольной группы без соответствующего опыта.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1 Цель и задачи исследования	6
2 Методы	7
2.1 Участники.....	7
2.2 Интервенция.....	7
2.3 Оборудование.....	9
2.4 Предобработка и анализ данных.....	9
2.4.1 Электроэнцефалография (ЭЭГ).....	9
2.4.2 Фотоплетизмография (ФПГ).....	11
2.4.3 Респирометрия.....	11
2.4.4 Электродермальная активность (ЭДА).....	12
2.4.5 Электромиография (ЭМГ).....	13
2.4.6 Окулография.....	14
2.4.7 Психологические опросники.....	14
2.5 Статистический анализ данных.....	14
3 Результаты	16
3.1 Электрофизиологические показатели в состоянии покоя.....	16
3.2 Результаты психологических опросников.....	17
3.2.1 Краткая шкала самоконтроля (BSCS).....	17
3.2.2 Опросник совладания со стрессом (COPE-30).....	18
3.2.3 Шкала воспринимаемого стресса (PSS-10).....	21
3.2.4 Опросник внимательности и осознанности (MAAS).....	21
3.2.5 Шкала удовлетворенности жизнью (SWLS).....	23
3.2.6 Шкала депрессии Бека (BDI).....	24
3.2.7 Многофакторный опросник эмпатии (IRI).....	24
3.2.8 Опросник определения эмоциональности Суворова.....	24
3.2.9 Шкала позитивного и негативного аффекта (PANAS) и шкала тревоги Спилбергера–Ханина (STAI).....	25
3.3 Электроэнцефалография (ЭЭГ) в процессе просмотра видео стимулов.....	25
3.3.1 Фронтальный альфа-ритм.....	25
3.3.2 Центральный альфа-ритм.....	26
3.3.3 Затылочно-теменной бета-ритм.....	27
3.4 Электродермальная реакция в процессе просмотра видео стимулов.....	27
3.5 Электромиография в процессе просмотра видео стимулов.....	28
3.5.1 Активность мышцы, сморщивающей бровь (Musculus corrugator supercilii).....	28
3.5.2 Активность большой скуловой мышцы (Musculus zygomaticus major).....	30
3.6 Окулография в процессе просмотра видео стимулов.....	30
3.7 Субъективная оценка эмоциональных стимулов.....	30
3.7.1 Анализ субъективной оценки визуальных стимулов, предъявляемых в ходе эксперимента, участниками обеих групп.....	30
3.7.2 Сравнение субъективной оценки эмоциональных стимулов, данной участниками в ходе настоящего эксперимента и в ходе валидации базы данных.....	32
ОБСУЖДЕНИЕ	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	41
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	43
Приложение 1.....	43
Информированное согласие.....	43
Условия участия в исследовании.....	43
Добровольность участия.....	43
Конфиденциальность.....	43
Процедура исследования.....	43
Возможные неудобства.....	44
ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ИНФОРМИРОВАННОГО СОГЛАСИЯ НА УЧАСТИЕ В	
ИССЛЕДОВАНИИ.....	44
Список приложений:.....	45
Согласие на обработку персональных данных.....	45
Приложение 2.....	46
Шкала позитивного аффекта и негативного аффекта.....	46
Шкала тревоги Спилбергера-Ханина, STAI.....	47
Шкала воспринимаемого стресса, PSS-10.....	49
Краткая шкала самоконтроля, BSCS.....	50
Шкала удовлетворенности жизнью, SWLS.....	51
Опросник совладания со стрессом, COPE-30.....	52
Опросник внимательности и осознанности, MAAS.....	54
Опросник определения эмоциональности.....	55
Многофакторный опросник эмпатии, IRI.....	56
Шкала депрессии Бека, BDI.....	58
Приложение 3.....	61

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем отчете представлены результаты комплексного исследования эмоциональной реактивности участников, имеющих продолжительный опыт прохождения психотерапевтических сессий по методу GSR. В ходе исследования была выполнена регистрация физиологических показателей и субъективной оценки визуальных стимулов, вызывающих эмоции разной валентности. Также было проведено сравнение физиологических показателей и результатов психологических опросников испытуемых с опытом регулярной практики GSR и участников контрольной группы без соответствующего опыта (далее: группа GSR и контроль соответственно). Исследование проводилось в рамках изучения физиологических и психологических эффектов практики GSR и осуществлялось совместно с ООО “Брейнстарт”.

В ходе исследования проводилась регистрация таких физиологических показателей, как электроэнцефалограмма (ЭЭГ), электромиограмма (ЭМГ), фотоплетизмограмма (ФПГ), электродермальная реакция (ЭДА), а также проводилась регистрация движения глаз методом окулографии. В ходе анализа результатов применялось методы первичной обработки физиологических сигналов, расчёт ключевых метрик, а также анализ динамики физиологических изменений при предъявлении негативных и нейтральных стимулов. Дополнительно для регистрации субъективной оценки участников на предъявленные стимулы в ходе эксперимента предлагались вопросы об окраске вызванной стимулом эмоции и степени вызванного возбуждения.

Для оценки психоэмоционального состояния участников были использованы валидированные психологические опросники.

Полученные данные позволяют оценить модуляцию эмоциональной реактивности, вызванную продолжительным прохождением сессий по методу GSR, и оценить влияние многолетней регулярной практики на психологическое благополучие и жизнестойкость человека.

1 Цель и задачи исследования

Целью исследования являлось сравнение результатов психологических опросников и физиологических показателей в состоянии покоя у людей с продолжительным опытом прохождения психотерапевтических сессий по методике GSR и людей без соответствующего опыта и оценить особенности эмоциональной реактивности группы GSR путем анализа динамики физиологических параметров при предъявлении визуальных стимулов, вызывающих эмоции разной валентности.

Были поставлены следующие задачи:

1. Сравнить результаты психологического тестирования участников группы GSR и контрольной группы.
2. Сравнить физиологические показатели участников группы GSR и контрольной группы, зарегистрированные в состоянии покоя.
3. Отобрать из валидированных баз визуальных стимулов для исследования эмоциональной реактивности изображения, релевантные цели настоящего исследования.
4. Провести мультимодальную регистрацию таких физиологических показателей, как КГР, ФПГ, ЭМГ, ЭЭГ во время предъявления визуальных стимулов у участников группы GSR и контрольной группы.
5. Сравнить субъективные оценки валентности и степени возбуждения, вызванного просмотром визуальных стимулов у участников группы GSR и контрольной группы.
6. Сравнить физиологические маркеры эмоциональной реактивности, зарегистрированные при просмотре визуальных стимулов, у участников группы GSR и контрольной группы.

2 Методы

2.1 Участники

В эксперименте приняли участие 14 женщин в возрасте от 34 до 55 лет. Они были разделены на две группы:

Группа GSR – 7 человек с опытом прохождения сессий GSR более 5 лет, приглашенных через организацию ООО «GSR Систем».

Контрольная группа – 7 человек без опыта прохождения сессий по методу GSR.

Участникам была предложена денежная компенсация за участие в эксперименте в размере 1000 рублей. Все участники выполняли одинаковый экспериментальный протокол.

Перед началом эксперимента все участники подписывали информированное согласие, в котором были подробно изложены цели исследования, процедуры, возможные риски, а также права участников, включая возможность прекратить участие на любом этапе без объяснения причин и без каких-либо негативных последствий. Участие в исследовании было полностью добровольным.

Метаданные, включающие информацию о поле, возрасте участников, опыте прохождения GSR сессии, дате и времени регистрации физиологических данных, представлены в виде таблицы в формате xlsx (по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: https://disk.yandex.ru/i/p3DVMRVad4_OrA).

2.2 Интервенция

Экспериментальная сессия проходила по следующему протоколу:

За день до начала эксперимента участники проходили психологические опросники для оценки их базового состояния – шкалу воспринимаемого стресса (PSS-10) (Taylor, 2015), краткую шкалу самоконтроля (BSCS) (Tangney et al., 2004), шкалу удовлетворенности жизнью (SWLS) (Diener et al., 1985), опросник совладания со стрессом (COPE-30) (Carver et al., 1989), опросник внимательности и осознанности (MAAS) (K. W. Brown & Ryan, 2003), шкалу депрессии Бека (BDI) (Rosner, 2015), опросник определения эмоциональности Суворова (Суворова, 1976), многофакторный опросник эмпатии (IRI) (Davis, 1983).

В начале процедуры участники подписывали информированное согласие, в котором разъяснялись цели исследования, описание всех этапов эксперимента, возможные риски и права участников. После этого собирались базовые анкетные данные. Далее участники заполняли еще два психологических опросника – шкалу позитивного и негативного аффекта (PANAS) (Crawford & Henry, 2004) и шкалу тревоги Спилбергера–Ханина (STAI) (Spielberger, 2010) .

После завершения анкетирования осуществлялась установка физиологических датчиков для регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ), фотоплетизмографии (ФПГ), электродермальной активности (ЭДА) и респираторной активности. Проводилась также калибровка окулографа для последующего отслеживания движений глаз.

Регистрация физиологических данных осуществлялась по следующему протоколу:

- состояние покоя с открытыми глазами (2 минуты),
- состояние покоя с закрытыми глазами (2 минуты),
- сбрасывание напряжения в теле (30 секунд),
- состояние «гармонизации» – осознанности (2 минуты),
- предъявление 120 визуальных стимулов в следующем порядке:
 - 1) предъявление фотографии (5 секунд),
 - 2) предъявление шкалы от 1 до 9 для определения субъективной оценки эмоциональной окраски стимула,
 - 3) предъявление шкалы от 1 до 9 для определения субъективной степени возбуждения, вызванной стимулом,
 - 4) предъявление слова «ПЕРЕРЫВ» (10 секунд),
 - 5) предъявление фигуры «крест» (7 секунд),
- состояние покоя с открытыми глазами (2 минуты),
- состояние покоя с закрытыми глазами (2 минуты).

После регистрации прохождения протокола регистрации данных участники снова проходили психологические опросники – шкалу позитивного и негативного аффекта (PANAS) и шкалу тревоги Спилбергера–Ханина (STAI).

Визуальные стимулы были отобраны из валидированных стимульных баз SMID и MAPS. Для обеих баз были применены одинаковые параметры отбора:

- негативные стимулы отбирались по значениям меньше 4 для среднего значения валентности и больше 4 для среднего значения вызываемого возбуждения (arousal),
- нейтральные стимулы отбирались по значениям больше 4 и меньше 7 для среднего значения валентности и меньше 4 для среднего значения вызываемого возбуждения (arousal).

В итоге было отобрано по 30 негативных и нейтральных стимулов из обеих стимульных баз, соответственно.

Такой протокол позволил зафиксировать базовые физиологические показатели до и после воздействия, а также детально отслеживать динамику физиологических изменений и эмоциональной реактивности в процессе предъявления стрессовых и нейтральных визуальных стимулов. Процедура для каждого участника занимала около 2 – 2,5 часов.

2.3 Оборудование

Запись данных осуществлялась с использованием многоканального усилителя NVX52 (Медицинские компьютерные системы, Зеленоград). Данное устройство предназначено для одновременной регистрации различных физиологических сигналов, включая:

- электроэнцефалограмму (ЭЭГ),
- фотоплетизмограмму (ФПГ),
- электродермальную активность (ЭДА),
- респираторную активность,
- электромиограмму (ЭМГ).

Запись данных велась в стандартном формате .edf (European Data Format), обеспечивающем удобство последующей обработки и анализа. Частота дискретизации для регистрации физиологических сигналов, составляла 1000 Гц, что позволило сохранить высокую точность временных характеристик сигналов.

Дополнительно для регистрации движений глаз применялся окулограф GP3HD V2 (Gaze Point, Канада), обеспечивающий высокоточное отслеживание направления взгляда и фиксации.

Просмотреть записанные данные в edf формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: <https://disk.yandex.ru/d/zi31KjoCK1pSPQ>

2.4 Предобработка и анализ данных

2.4.1 Электроэнцефалография (ЭЭГ).

Перед расчётом спектральных характеристик электроэнцефалографических данных была проведена комплексная предобработка сигналов, направленная на повышение их качества и устранение артефактов. Для всех записей применялась стандартная схема 10–20. Для коррекции артефактов, связанных с движением глаз, мышечной активностью и другими

источниками шума, применялся метод независимого компонентного анализа (ICA) (Urrestarazu & Iriarte, 2005). ICA выполнялась с использованием алгоритма Infomax. После компоненты визуально проверялись, и артефактные компоненты (например, миографические шумы или блики от движений глаз) исключались из сигнала.

Просмотреть записанные данные в edf формате после предобработки, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: <https://disk.yandex.ru/d/iaDKmQCHSNOSnw>

Для анализа ЭЭГ сигналов использовалась библиотека MNE-Python. На первом этапе для каждого участника проводилось разметка данных на ключевые сегменты, соответствующие различным этапам экспериментальной сессии. Сегментация производилась на основе аннотаций в файлах записи. Для каждого сегмента фиксировались время начала, время окончания и длительность.

Для оценки спектральных характеристик ЭЭГ использовался метод оценки плотности спектральной мощности (Welch's method). Расчеты проводились в диапазоне частот от 1 до 50 Гц, с использованием параметров окна Фурье-преобразования.

Для каждого сегмента отдельно рассчитывались средние мощности сигналов в следующих стандартных частотных диапазонах:

- Delta (1–4 Гц),
- Theta (4–8 Гц),
- Alpha (8–13 Гц),
- Beta (13–30 Гц),
- Gamma (30–45 Гц).

Расчет мощности осуществлялся отдельно для каждого канала ЭЭГ. Итоговые данные сохранялись в виде объединенной таблицы, содержащей информацию о мощности ЭЭГ в каждом диапазоне частот для всех зарегистрированных каналов и всех выделенных сегментов.

Просмотреть данные в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: <https://disk.yandex.ru/i/Xc-5Yp2eljSJpA>

Дополнительно был проведен анализ спектральной мощности ЭЭГ в ответ на предъявление визуальных стимулов. Для этого из аннотированных данных были выделены специальные интервалы, соответствующие четырем типам предъявляемых стимулов, маркированным аннотациями “In\ 3”, “In\ 4”, “In\ 5” и “In\ 6” в исходных записях. Анализ проводился в

интервалах -2.2 до $+3.5$ секунд относительно метки предъявления стимула, с использованием эпохирования сигнала и последующего расчёта временно-частотных характеристик методом Морле-преобразования. Спектральная мощность рассчитывалась в диапазоне от 1 до 50 Гц, с логарифмической нормализацией по базовому интервалу -2.2 до -0.2 секунды (до предъявления стимула). Далее усреднение осуществлялось по последнему интервалу (от ~ 0.8 до 3.5 с) в каждом частотном диапазоне. Расчеты производились отдельно для каждого канала и каждого предъявленного стимула. Для каждого участника формировалась таблица, включающая номер испытуемого, тип предъявленного стимула, номер эпохи, канал регистрации и среднюю мощность в каждом диапазоне.

Просмотреть данные в `xlsx` формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk:

2.4.2 Фотоплетизмография (ФПГ).

Для анализа ФПГ-сигналов использовалась библиотека NeuroKit2 (Makowski et al., 2021). Обработка данных проводилась на основе записей, полученных в ходе экспериментальных сессий и сохранённых в формате `.edf`.

Для данных применялся фильтр с диапазоном 5–70 Гц, что позволяло устранить низкочастотные колебания и высокочастотный шум, не относящийся к физиологическим компонентам сигнала. Затем вычислялась z-нормировка сигнала, и значения, отклоняющиеся более чем на 5 стандартных отклонений считались выбросами, эти пропущенные значения интерполировались и сглаживались медианным фильтром. Сигнал разбивался на участки, соответствующие заранее размеченным этапам экспериментальной сессии. Для валидных сегментов проводилась детекция пульсовых пиков, далее извлекались интервально-зависимые метрики с использованием функции `nk.ppg_intervalrelated()`. Полученные метрики объединялись с данными по сегментам (время начала, длительность, тип сегмента) и записывались в итоговую таблицу.

Просмотреть данные в `xlsx` формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk:

https://disk.yandex.ru/i/3_OO2V-WkyReJQ

2.4.3 Респирометрия.

Анализ респираторной активности проводился с использованием библиотеки NeuroKit2. Применялся фильтр с диапазоном 0.05–1.5 Гц, соответствующий типичной частоте дыхания (3–18 циклов в минуту). Амплитудные выбросы выше 0.1 условных единиц считались артефактами и заменялись пропущенными значениями, после чего применялась интерполяция. Далее сигнал разбивался на временные отрезки согласно аннотациям,

отражающим этапы сессии. Для каждого сегмента проводилась очистка сигнала и его разметка с помощью функции `nk.rsp_process()`. Для валидных сегментов с достаточным числом дыхательных циклов рассчитывались интервально-зависимые характеристики дыхания. Результаты были объединены с данными сегментации (время начала, продолжительность, название этапа) и сведены в финальную таблицу.

Просмотреть данные в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk:
<https://disk.yandex.ru/i/junEuHDfh8GRKA>

2.4.4 Электродермальная активность (ЭДА).

Анализ электродермальной активности проводился с использованием библиотеки `NeuroKit2`. Сигнал разбивался на участки в соответствии с временными метками, отражающими этапы психотерапевтической сессии. После удаления выбросов сигнал интерполировался по временной шкале, а затем сглаживался медианным фильтром с окном 15 точек, что обеспечивало подавление шумов и стабильность извлекаемых метрик. Для каждого валидного сегмента применялась функция `nk.eda_process()` - комплексный алгоритм, который включает автоматическое сглаживание, выделение тонусной и фазической составляющих, а также детекцию пиков электродермальных реакций. Для повышения сопоставимости между сегментами метрики нормировались по длительности сегмента - все количественные показатели пересчитывались в значение на одну минуту записи. Результаты были объединены с данными сегментации (время начала, продолжительность, название этапа) и сведены в финальную таблицу. *Просмотреть данные в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk:*
<https://disk.yandex.ru/i/pUpLtZBzeWgqiQ>

Дополнительной целью было исследование физиологического отклика на предъявление эмоциональных визуальных стимулов. Анализ проводился по аннотированным событиям в ЭЭГ-файлах, соответствующим четырём типам стимулов: “In\ 3”, “In\ 4”, “In\ 5” и “In\ 6”. Для каждого из таких событий из сигнала выделялся интервал длиной 9.2 секунды (от -4.2 до +5 с относительно момента предъявления стимула), включающий как предстимульный базовый период, так и фазу реакции. Временные границы были подобраны с учётом инерционности и задержки электродермального отклика.

Перед извлечением признаков проводилась полная очистка сигнала с помощью `nk.eda_process`, а также бейзлайн-коррекция — из всего отрезка вычиталось среднее значение сигнала по интервалу от -4.2 до -0.2 с (предстимульный фон). На основе

скорректированного отрезка рассчитывались характеристики электродермальная ответа, включающие: среднюю амплитуду и количество реакций (SCR), тонусную составляющую сигнала (тональный уровень), частоту и продолжительность фазирующих откликов. Результаты были объединены с данными сегментации и сведены в финальную таблицу. *Просмотреть данные в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: <https://disk.yandex.ru/i/7aEip31r4kAKqw>*

2.4.5 Электромиография (ЭМГ).

Из многоканальной записи отбирались только два канала, относящиеся к миографическим датчикам (датчики крепились над левой бровью, и на области правой щеки). Для подавления низкочастотных компонент (например, движений и сдвигов базовой линии) применялся высокочастотный фильтр с нижней границей 10 Гц. После вычитания среднего значения выполнялось обнаружение артефактных участков на основе превышения порогового значения, определяемого как медианное значение + 5 стандартных отклонений. Выбросы заменялись медианным значением по всему сигналу. Очищенный выпрямленный сигнал сглаживался с помощью низкочастотного фильтра (ниже 20 Гц) для построения огибающей сигнала, отражающей динамику мышечной активности. Результаты были объединены с данными сегментации (время начала, продолжительность, название этапа) и сведены в финальную таблицу. *Просмотреть данные в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: https://disk.yandex.ru/i/plefjaydgo9_pw*

Дополнительно сигналы были синхронизированы с предъявлением стимулов при помощи аннотаций “In\ 3”, “In\ 4”, “In\ 5” и “In\ 6” в EDF-файлах. Для каждого события выделялись интервалы длительностью 9.2 секунды (от -4.2 до +5 секунд относительно предъявления стимула), охватывающие предстимульный и постстимульный периоды. Обработка сигналов включала: фильтрацию высоких частот (high-pass фильтр с отсечкой на 10 Гц) для удаления медленных сдвигов и артефактов, вычисление модуля, обнаружение и замена артефактов, превышающих 5 стандартных отклонений, сглаживание низкочастотным фильтром на 20 Гц. Для каждого канала и каждого предъявленного стимула рассчитывались: среднее значение огибающей (характеризующее уровень мышечного напряжения), Стандартное отклонение огибающей (отражающее вариативность активности). Результаты были объединены с данными сегментации (время начала, продолжительность, название этапа) и сведены в финальную таблицу. *Просмотреть данные в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: https://disk.yandex.ru/i/9hUncNNReSq8_Q.*

2.4.6 Окулография

Для оценки качества и характера поведения взгляда участников при предъявлении различных визуальных стимулов были рассчитаны следующие метрики на основе данных айтрекера Gazerpoint:

Длительность интервалов потери фиксации (включая моргания и случаи выхода взгляда за пределы экрана), момент их наступления, а также число таких событий в рамках каждой экспериментальной сессии.

Первоначально для каждого участника была выполнена синхронизация временных шкал между записями окулографических данных и ЭЭГ-файлами в формате EDF. В качестве опорной метки синхронизации использовалось событие открытия глаз (аннотация "In 0"), зарегистрированное как в EEG, так и в данных айтрекера. После синхронизации производилась построчная проверка данных окулографии. Для каждого временного отсчета оценивалась достоверность фиксации (FPOGV): значения, не равные 1, трактовались как периоды недостоверной регистрации — потери фиксации. Эти периоды объединялись в непрерывные интервалы, длительность которых затем фильтровалась: в анализ включались только события продолжительностью от 1 до 20 секунд. Каждый из таких сегментов фиксировался с пересчитанными временами начала и конца относительно шкалы ЭЭГ, а также с вычисленной длительностью. *Результаты были объединены с данными сегментации (время начала, продолжительность) и сведены в финальную таблицу. Просмотреть данные в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk:* <https://disk.yandex.ru/i/Aub0-OPIBlhPg>

2.4.7 Психологические опросники

Просмотреть данные результатов психологических опросников PANAS, STAI, PSS-10, BSCS, SWLS, COPE-30, MAAS, BDI, опросника определения эмоциональности Суворова и IRI в xlsx формате, можно по ссылке в облачном сервисе Yandex Disk: <https://disk.yandex.ru/d/4y2sPQCx85Xj6g>.

2.5 Статистический анализ данных

По каждому физиологическому сигналу были рассчитаны ключевые количественные показатели, отражающие состояние участников. Извлеченные метрики усреднялись по выделенным временным сегментам и, при необходимости, по функциональным зонам интереса (для ЭЭГ).

Основным методом статистического анализа служила двухфакторная дисперсионная ANOVA с повторными измерениями по фактору сегмент и межгрупповому фактору группа (GSR / плацебо). Для каждой метрики анализировались основные эффекты факторов и их взаимодействие (group \times segment).

В случае выявления статистически значимого взаимодействия проводился пост-хок анализ (Tukey HSD или парные t-тесты) между ключевыми этапами внутри групп, что позволяло локализовать моменты выраженных изменений.

Для шкал PANAS и STAI применялись аналогичные модели с факторами время (до / после) и группа, а также проводилось сравнение изменений между группами.

Сравнение баллов по шкалам PSS-10, BSCS, SWLS, COPE-30, MAAS, BDI, опросника Суворова, IRI проводилось с использованием теста Манна-Уитни с последующей коррекцией на множественное сравнение методом FDR. Коррекция на множественные сравнения проводилась для баллов, полученных в рамках каждого опросника отдельно.

3 Результаты

3.1 Электрофизиологические показатели в состоянии покоя

В состоянии покоя с открытыми и закрытыми глазами группа GSR не отличалась от контрольной группы по таким физиологическим показателям как электрическая активность мозга, частота дыхания, частота сердечных сокращений и вариабельность сердечного.

Количество спонтанных пиков электродермальной реакции в группе GSR на всех этапах эксперимента было выше, чем в группе контроля (Рис. 1), наблюдался достоверный эффект фактора “Группа” ($F(1, 60)=12,012, p=,00098$). Однако постхок тест, проведенный на этих данных, не выявил достоверных различий групп в состоянии покоя.

При сравнении двух групп на отдельных стадиях тестом Манна-Уитни наблюдалось достоверное повышение числа спонтанных пиков электродермальной реакции у участников из группы GSR ($p = 0.015$). Данный эффект может быть результатом увеличения мышечных движений участников, основанном на их многолетнем опыте проведения гармонизации.

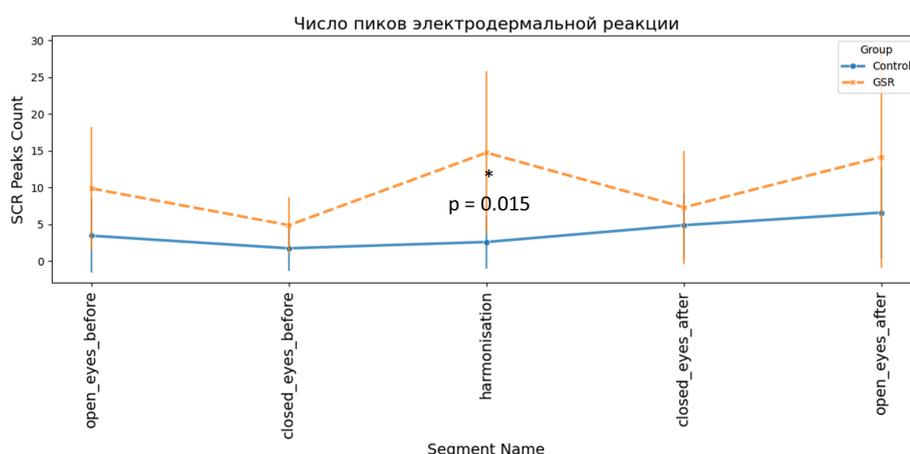


Рисунок 1 – Динамика электродермальной реакции в состоянии покоя в группах GSR (оранжевая пунктирная линия) и контроль (синяя линия).

В состоянии покоя после с открытыми глазами после предъявления экспериментальных стимулов в группе GSR также наблюдалось повышение низкочастотного компонента вариабельности сердечного ритма (Рис. 2, $p = .04$). Этот показатель отражает смешанное влияние симпатической и парасимпатической нервной системы с преобладанием симпатической активности.

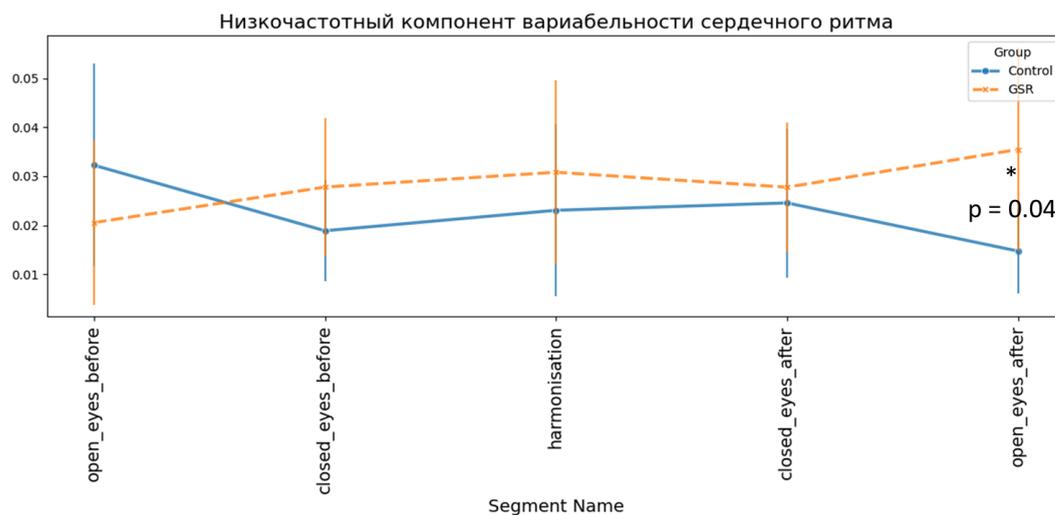


Рисунок 2 - Динамика низкочастотного компонента вариабельности сердечного ритма в группе GSR (экспериментальная – оранжевая пунктирная линия) и контроль (контрольная – синяя линия) в состоянии покоя (в первых 3 и последних 2 стадиях эксперимента).

Повышение электродермальной активности и одновременное повышение низкочастотного компонента вариабельности сердечного ритма, может отражать активацию симпатической системы.

3.2 Результаты психологических опросников

Для оценки влияния длительной практики GSR на психоэмоциональное состояние перед началом исследования всем участникам предлагали заполнить 6 опросников для оценки их базового состояния – краткую шкалу самоконтроля (BSCS), опросник совладания со стрессом (COPE-30), шкалу воспринимаемого стресса (PSS-10), опросник внимательности и осознанности (MAAS), шкалу удовлетворенности жизнью (SWLS), шкалу депрессии Бека (BDI), многофакторный опросник эмпатии (IRI, Табл. 8), опросник определения эмоциональности Суворова. Непосредственно до и после исследования участники заполняли еще два психологических опросника – шкалу позитивного и негативного аффекта (PANAS) и шкалу тревоги Спилбергера–Ханина (STAI) для оценки их психоэмоционального состояния во время эксперимента.

3.2.1 Краткая шкала самоконтроля (BSCS)

Посредством указанного опросника выявлено статистически значимое снижение показателей по шкале «Я с трудом отказываюсь от дурных привычек» у участников группы GSR ($p = .048$), что может свидетельствовать о более выраженной субъективной

уверенности в способности к самоконтролю в контексте отказа от вредных привычек. Однако разница общего балла по шкале самоконтроля не достигает уровня статистической значимости.

	Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	Контроль	GCP
0	Мне хорошо удается сопротивляться соблазнам.	0,122	0,314	3	4
1	Я с трудом отказываюсь от дурных привычек.	0,003	0,048	4	2
2	Я ленивый	0,112	0,314	3	2
3	Бывает, что я говорю неуместные вещи.	0,27	0,391	3	2
4	Выбирая между приятным и полезным, я выбираю приятное.	1	1	3	3
5	Я умею отказываться от того, что для меня вредно.	0,279	0,391	3	4
6	Мне бы хотелось лучше контролировать себя.	0,171	0,342	4	2
7	Я производю впечатление очень дисциплинированного человека.	0,616	0,663	4	4
8	Поговорка «семь раз отмерь, один раз отрежь» – не про меня.	0,026	0,121	2	3
9	Иногда я не могу доделать работу, потому что отвлекаюсь на более приятные дела.	0,55	0,642	2	2
10	Мне бывает трудно сконцентрироваться.	0,501	0,638	2	2
11	Мне удается ставить и достигать долгосрочные цели.	0,135	0,314	4	4
12	Иногда я делаю что-то, хотя и знаю, что этого делать не стоит.	0,022	0,121	4	2
13	BSCS Total	0,2	0,35	40	38

Таблица 1 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для пунктов BSCS опросника. Статистически значимый пункт выделен красным, пункты, которые были статистически значимы до коррекции, выделены синим.

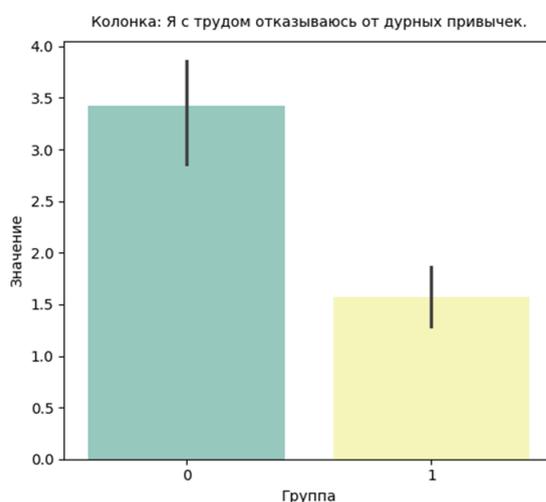


Рисунок 3 – График, отражающий среднее значение для ответа на статистически значимый пункт “Я с трудом отказываюсь от дурных привычек” ($p = .048$) для группы контроль (0) и GSR (1) из опросника BSCS.

3.2.2 Опросник совладания со стрессом (COPE-30)

С помощью данного опросника было показано, что участники из группы GSR менее склонны к таким дезадаптивным стратегиям борьбы со стрессом, как отрицание или

игнорирование, в связи с более низкими показателями по пункту “Я делаю вид, что ничего не произошло” ($p = .08$) и по шкале “Отрицание” ($p = .08$). Общий балл по опроснику COPE-30 после корректировки на множественные сравнения не достигает статистической значимости.

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	Контроль ГСР	
Я стараюсь удерживать себя от скоропалительных шагов.	0,401	0,768	4	3
Я надеюсь на то, что Бог мне поможет.	0,228	0,717	1	1
Я обсуждаю случившееся, чтобы лучше понять ситуацию.	0,306	0,717	4	3
Я предаюсь фантазиям на другие темы, чтобы отвлечься.	0,009	0,105	3	1
Я прошу помощи у Бога.	0,476	0,782	1	1
Я стараюсь спланировать и обдумать свои дальнейшие действия.	0,591	0,791	4	4
Я перевожу случившееся в шутку.	0,679	0,791	3	3
Я стараюсь получить эмоциональную поддержку у друзей или родных.	0,126	0,528	3	2
Я предпринимаю какие-то еще действия, стараясь преодолеть сложившуюся ситуацию.	0,645	0,791	4	4
Я даю выход своим переживаниям.	0,787	0,862	3	2
Я пытаюсь посмотреть на ситуацию с более позитивной стороны, в ином свете.	0,444	0,778	4	3
Я говорю с кем-нибудь, кто мог бы конкретно помочь решить мою проблему.	0,726	0,815	3	3
Я полностью концентрируюсь на решении этой проблемы и, если необходимо, откладываю в сторону другие дела.	0,645	0,791	3	3
Я выпиваю или принимаю лекарства, чтобы поменьше думать о проблеме.	0,099	0,455	2	1
Я шучу по поводу случившегося.	0,457	0,778	3	2
Я перестаю пытаться добиться своего (получить то, что я хочу).	0,199	0,717	2	2
Я ищу что-то хорошее в том, что произошло.	0,688	0,791	3	3
Я делаю вид, что ничего не произошло.	0,003	0,08	2	1
Я стараюсь не действовать слишком поспешно, чтобы не ухудшить ситуацию.	0,633	0,791	3	3
Я иду в кино или смотрю телевизор, чтобы меньше думать о проблеме.	0,042	0,274	2	1
Я стараюсь принять ситуацию, сжиться с ней.	0,262	0,717	3	2
Я переживаю и активно проявляю свои чувства.	0,352	0,751	3	2
Я предпринимаю активные действия, чтобы справиться с проблемой.	0,659	0,791	3	4
Я снижаю количество усилий, направленных на решение этой проблемы.	0,444	0,778	2	1
Я обсуждаю свои переживания с кем-то из моих близких.	0,39	0,768	3	3
Я принимаю алкоголь или успокоительные, потому что это помогает мне преодолеть проблему.	0,099	0,455	2	1
Я учусь жить с этим.	0,312	0,717	3	2
Я откладываю другие дела в сторону, чтобы сосредоточиться на решении проблемы.	1	1	3	3
Я тщательно обдумываю шаги, которые буду предпринимать для решения проблемы.	0,942	0,985	3	3
Я просто делаю вид, что ничего не случилось.	0,03	0,227	2	1

Таблица 2 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для пунктов COPE-30 опросника. Статистически значимый пункт выделен красным.

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	Контроль	GCP
COPE_Позитивное переформулирование	0,511	0,79	6	6
COPE_Мысленный уход	0,009	0,105	5	2
COPE_Концентрация на эмоциях	0,515	0,79	5	5
COPE_Инструментальная поддержка	0,359	0,751	7	6
COPE_Активное совладание	1	1	7	7
COPE_Отрицание	0,003	0,08	4	2
COPE_Религия	0,262	0,717	2	2
COPE_Юмор	0,6	0,791	6	5
COPE_Поведенческий уход	0,287	0,717	4	3
COPE_Сдерживание	0,647	0,791	6	7
COPE_Эмоциональная поддержка	0,219	0,717	6	5
COPE_Успокоительные	0,099	0,455	4	2
COPE_Принятие	0,298	0,717	6	4
COPE_Подавление деятельности	0,836	0,894	6	6
COPE_Планирование	0,633	0,791	7	7
COPE_Total	0,015	0,136	84	71

Таблица 3 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для шкал COPE-30 опросника. Статистически значимый пункт выделен красным, пункты, которые были статистически значимы до коррекции, выделены синим.

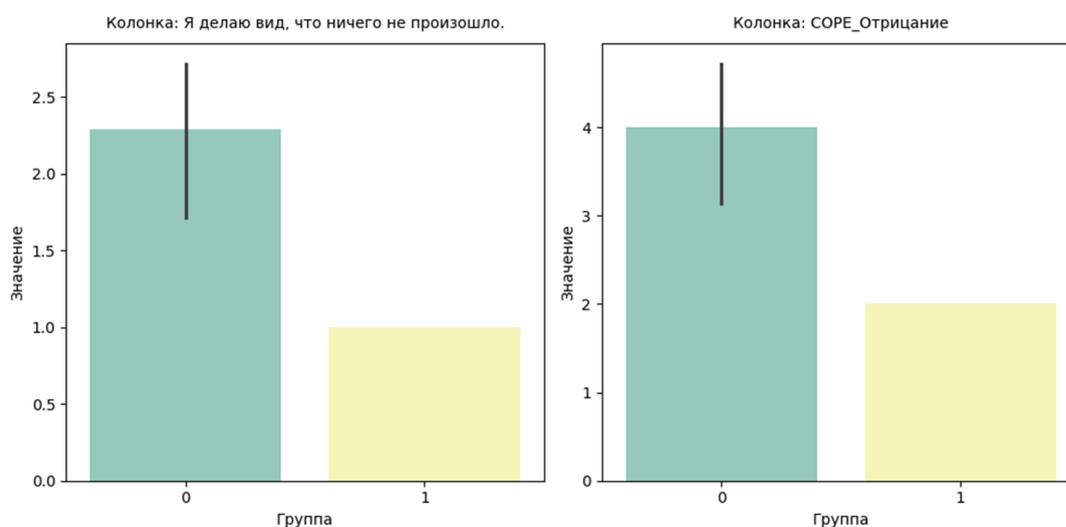


Рисунок 4 – Графики, отражающие: 1) среднее значение для ответа на статистически достоверный пункт “Я делаю вид, что ничего не произошло” ($p = .08$); 2) средний балл для достоверной шкалы “Отрицание” ($p = .08$). Результаты представлены для группы контроль (0) и GSR (1) из опросника совладания со стрессом (COPE-30).

3.2.3 Шкала воспринимаемого стресса (PSS-10)

Результаты по указанной шкале демонстрируют тенденцию к более низкой субъективной оценке уровня переживаемого стресса у участников группы GSR по сравнению с контрольной группой.

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	контроль	ГСР
<u>PSS_Perceived Stress</u>	0,038	0,109	17	14
PSS_Coping	0,12	0,12	8	6
PSS_Total	0,072	0,109	25	20

Таблица 4 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для шкал PSS-10 опросника. Пункты, которые были статистически значимы до коррекции, выделены синим.

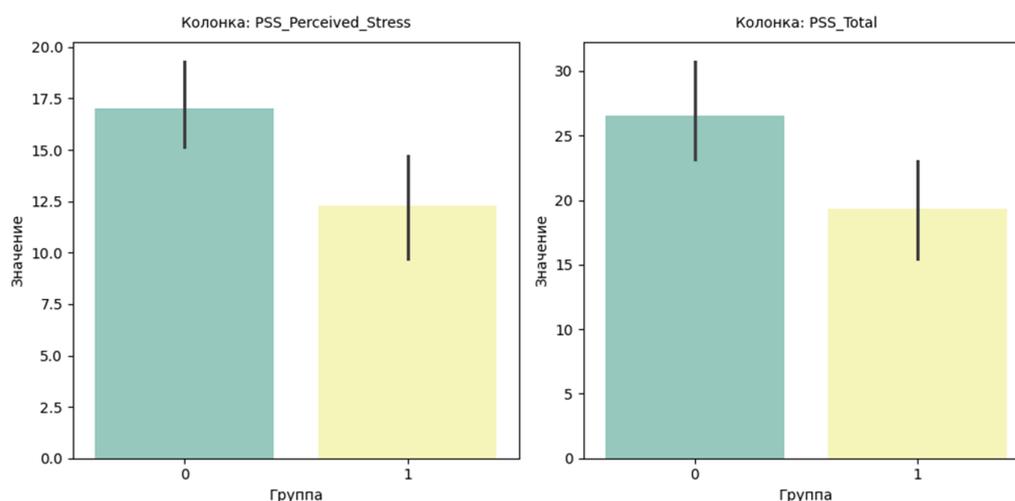


Рисунок 5 – График, отражающий средний балл для шкал, которые были достоверных до коррекции: 1) “Воспринимаемый стресс” ($p = .109$); 2) “Общий балл” ($p = .109$). Результаты представлены для группы контроль (0) и GSR (1) из шкалы воспринимаемого стресса (PSS-10).

3.2.4 Опросник внимательности и осознанности (MAAS)

Анализ данного опросника указывает на большую внимательность и осознанность участников из группы GSR. Различия выражаются в более высоком среднем балле по пункту “Я проливаю или ломаю вещи из-за небрежности, невнимательности или потому что думаю о чем-то другом” ($p = .046$) и по общему среднему баллу опросника ($p = .055$).

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	контроль	GCP
Я могу испытывать какую-либо эмоцию и не осознавать ее, пока не пройдет некоторое время.	0,259	0,46	4	5
Я проливаю или ломаю вещи из-за небрежности, невнимательности или потому что думаю о чем-то другом.	0,003	0,046	5	6
Мне трудно оставаться сосредоточенным на том, что происходит в настоящем.	0,047	0,186	4	6
Я склонен спешить, чтобы добраться туда, куда иду, не обращая внимания на впечатления во время пути.	0,029	0,153	3	5
Я склонен не замечать ощущения физического напряжения или дискомфорта, пока они действительно не захватят мое внимание.	0,348	0,551	4	4
Я почти сразу же забываю имя человека, если мне его назвали в первый раз.	0,076	0,202	3	4
Кажется, что я «действую на автомате», не особо осознавая, что именно я делаю.	0,379	0,551	5	5
Я выполняю дела в спешке, не будучи в действительности сосредоточенным на них.	0,461	0,57	5	5
Я становлюсь настолько сосредоточенным на цели, которую хочу достичь, что перестаю осознавать то, что я делаю прямо сейчас для ее достижения.	0,499	0,57	5	5
Я выполняю работу или задания автоматически, не осознавая, что делаю.	0,058	0,186	4	6
Я замечаю, что слушаю кого-то в пол-уха, занимаясь, в то же самое время еще чем-то.	0,14	0,279	3	4
Я езжу (хожу) «на автопилоте», а потом задаюсь вопросом, почему поехал (пошел) туда.	0,476	0,57	6	6
Я замечаю, что поглощен мыслями о будущем или прошлом.	0,099	0,226	3	5
Я ловлю себя на том, что занимаюсь делами не сосредоточенно.	1	1	6	6
Я перекусываю, не задумываясь над тем, что я ем.	0,732	0,781	5	6
MAAS_Total	0,007	0,055	65	78

Таблица 5 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для пунктов MAAS опросника. Статистически значимый пункт выделен красным, пункты, которые были статистически значимы до коррекции, выделены синим.

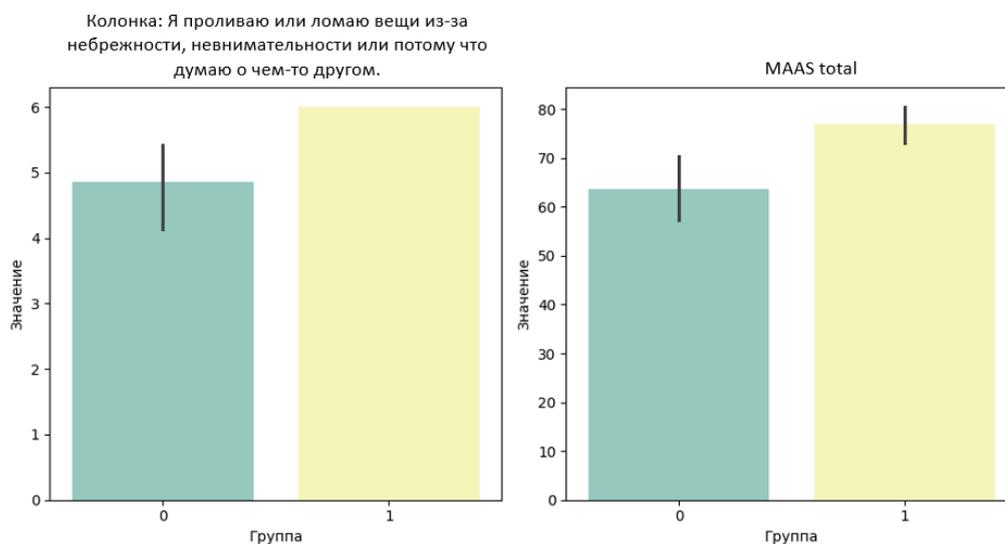


Рисунок 6 – График, отражающий средний балл для достоверных пунктов: 1) “Я проливаю или ломаю вещи из-за небрежности, невнимательности или потому что думаю о чем-то другом” ($p = .046$); 2) “Общий балл” ($p = .055$). Результаты представлены для группы контроль (0) и GSR (1) из опросника внимательности и осознанности (MAAS).

3.2.5 Шкала удовлетворенности жизнью (SWLS)

Результаты данного опросника указывают на более высокий уровень удовлетворенности жизнью у участников из группы GSR. Это подтверждается достоверно более высоким средним баллом в ответах на следующие пункты опросника: “Я полностью удовлетворен моей жизнью” ($p = .029$), “У меня есть в жизни то, что мне по-настоящему нужно” ($p = .029$).

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	контроль	GCP
В основном моя жизнь близка к идеалу.	0,085	0,139	4	5
Обстоятельства моей жизни исключительно благоприятны.	0,626	0,752	5	5
Я полностью удовлетворен моей жизнью.	0,01	0,029	4	5
У меня есть в жизни то, что мне по-настоящему нужно.	0,008	0,029	4	6
Если бы мне пришлось жить еще раз, я бы оставил всё как есть.	0,947	0,947	4	4
SWLS_Total	0,093	0,139	20	24

Таблица 6 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для пунктов SWLS опросника. Статистически значимый пункт выделен красным.

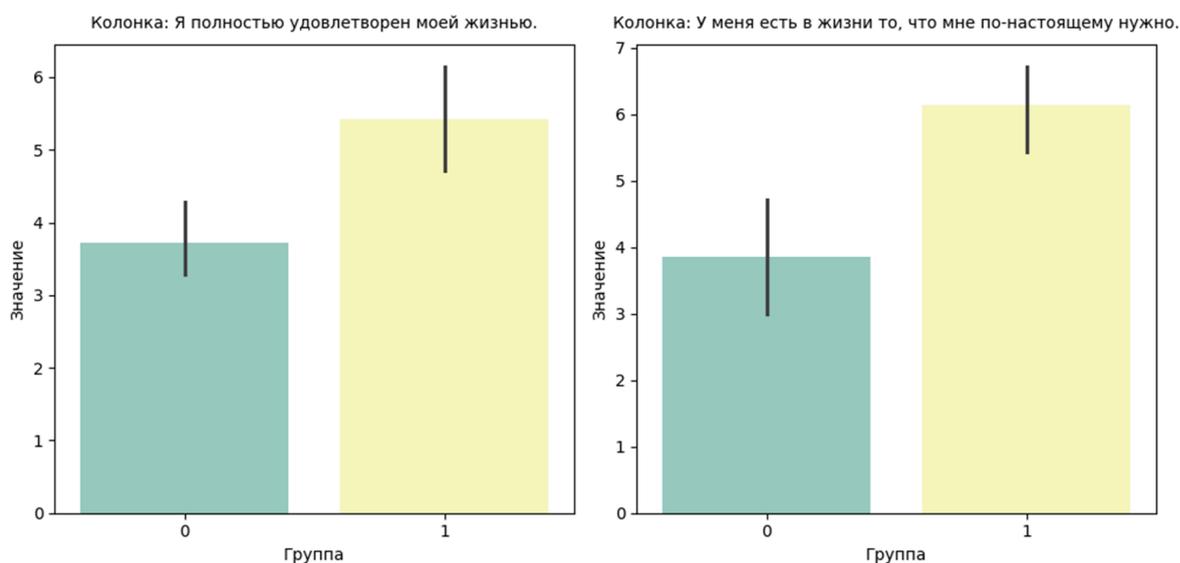


Рисунок 7 – График, отражающий средний балл для достоверных пунктов: 1) “Я полностью удовлетворен моей жизнью” ($p = .029$); 2) “У меня есть в жизни то, что мне по-настоящему нужно” ($p = .029$). Результаты представлены для группы контроль (0) и GSR (1) из шкалы удовлетворенностью жизнью (SWLS).

3.2.6 Шкала депрессии Бека (BDI)

Результаты данного опросника не показывают достоверных различий между группами.

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	контроль	ГСП
BDI_Total	0,651	0,977	6	6
BDI_когнитивно-аффективная_шкала	0,437	0,977	4	2
BDI_шкала_соматических_проявлений	1	1	2	3

Таблица 7 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для пунктов BDI шкалы.

3.2.7 Многофакторный опросник эмпатии (IRI)

Результаты данного опросника не показывают достоверных различий между группами.

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	контроль	ГСП
IRI_Perspective_Taking	0,796	0,796	18	17
IRI_Fantasy	0,14	0,187	24	18
IRI_Empathic_Concern	0,07	0,162	23	22
IRI_Personal_Distress	0,081	0,162	23	20

Таблица 8 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для пунктов IRI опросника. Пункты, которые были статистически близки к значимости, выделены синим.

3.2.8 Опросник определения эмоциональности Суворова

Результаты данного опросника не показывают достоверных различий между группами.

Column	p_value, before_correction	p_value, after_correction	контроль	ГСР
Можете ли вы сильно покраснеть от смущения или стыда так, что сами ощущаете, что щеки пылают и слезы навертываются на глаза?	0,266	1	0,857	0,429
Приходилось ли вам бледнеть от страха или огорчения?	1	1	0,714	0,571
Часто ли вы смущаетесь, свойственна ли вам застенчивость?	1	1	0,429	0,429
Легко ли вы плачете от обиды, несчастья, сопереживания или даже от радости? Могут ли у вас появиться слезы от эстетического удовольствия, когда слушаете музыку, читаете стихи?	1	1	1	0,857
Прошибал ли вас пот в неприятной или трудной обстановке?	1	1	0,714	0,714
Наблюдается ли у вас сухость во рту при сильном волнении? Садится ли у вас при этом голос?	0,559	1	0,429	0,143
В моменты сильного волнения или смущения не ощущаете ли вы скованности конечностей, когда ноги становятся негнущимися, «ходульными» или «ватными» и подкашиваются?	1	1	0,286	0,143
Не замечали ли вы дрожание пальцев рук при сильном волнении или смущении, не бывает ли у вас внутренней дрожи и ознобоподобного состояния («мороз по коже»)?	1	1	0,429	0,286
Вы действительно перед каждым выступлением так волнуетесь, что вам кажется, что вы все забыли?	0,286	1	0,714	0,286
Можете ли вы во время ответа на экзамене, публичного выступления потерять мысль, растеряться и замолчать?	1	1	0,286	0,429
Часто ли вы раздражаетесь и возмущаетесь? Можете ли, рассердившись на ребенка, сгоряча наказать его?	0,462	1	0,286	0
Свойственно ли вам ссориться с близкими, если вы видите несправедливость их поступков? Часто ли при этом дело кончается вашими слезами, унынием и раскаянием?	1	1	0,286	0,143
Вы действительно не можете отключиться от неприятностей и огорчений, не думать о них и плохое настроение всецело владеет вами длительное время?	1	1	0,286	0,143
В моменты волнения или смущения вы становитесь излишне суетливы?	0,103	1	0,714	0,143
При волнении у вас возникают боли в области солнечного сплетения?	1	1	0,143	0,143
Emotion_Total		1	7,571	4,857

Таблица 9 – Распределение p-value до и после коррекции для двух групп для пунктов опросника определения эмоциональности.

3.2.9 Шкала позитивного и негативного аффекта (PANAS) и шкала тревоги Спилбергера–Ханина (STAI)

При анализе этих опросников до и после эксперимента не было выявлено статистически значимых результатов.

3.3 Электроэнцефалография (ЭЭГ) в процессе просмотра видео стимулов

Ниже представлены результаты по показателям, для которых была выявлена статистически значимая разница между двумя группами.

3.3.1 Фронтальный альфа-ритм

У участников из группы GSR десинхронизация альфа-ритма во фронтальной области при просмотре негативных стимулов из MAPS базы выражена слабее, чем при просмотре нейтральных (Рис. 8). Это различие может отражать сознательное или подсознательное торможение реакции на предъявление негативных стимулов у участников группы GSR.

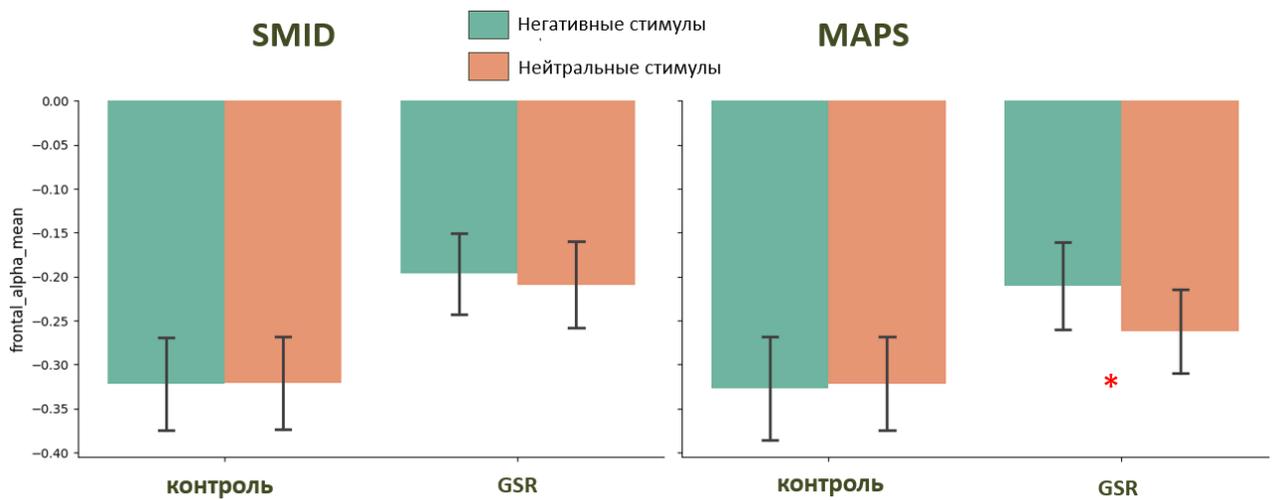


Рисунок 8 – Средние показатели альфа-ритма во фронтальной области при просмотре негативных и нейтральных стимулов из баз SMID и MAPS в обеих группах.

3.3.2 Центральный альфа-ритм

Аналогичное снижение десинхронизации альфа-ритма при просмотре негативных стимулов из стимульной базы MAPS у участников группы GSR наблюдалось в центральной области (Рис. 9).

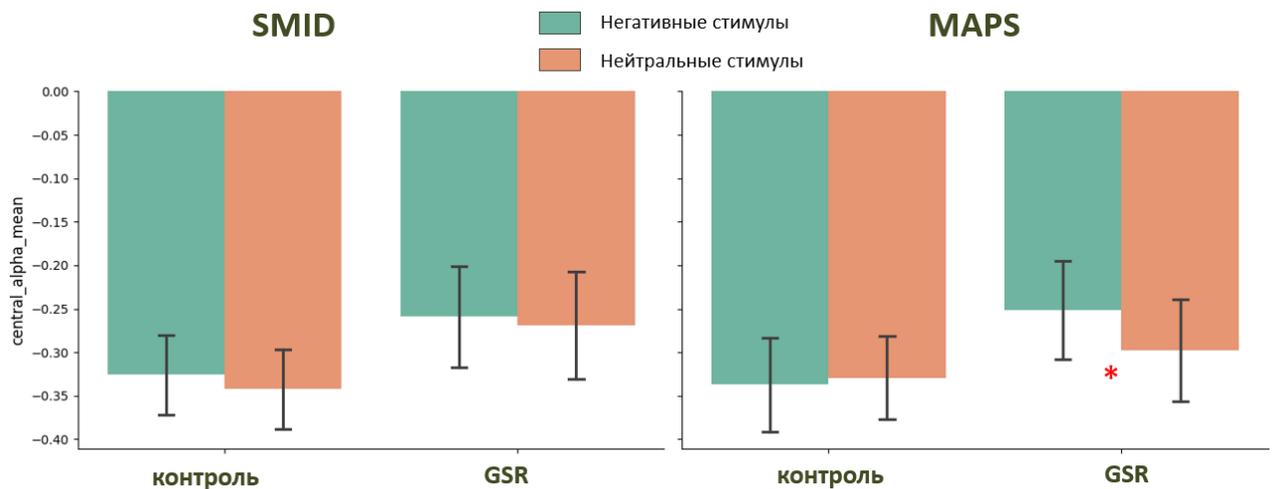


Рисунок 9 – Средние показатели альфа-ритма в центральной области при просмотре негативных и нейтральных стимулов из баз SMID и MAPS в обеих группах.

3.3.3 Затылочно-теменной бета-ритм

У участников из группы GSR также наблюдается тенденция к снижению десинхронизации бета-ритма в затылочно-теменной области при просмотре негативных стимулов из базы MAPS (Рис. 10). Однако эти результаты не достигают статистической значимости ($p=.09$).

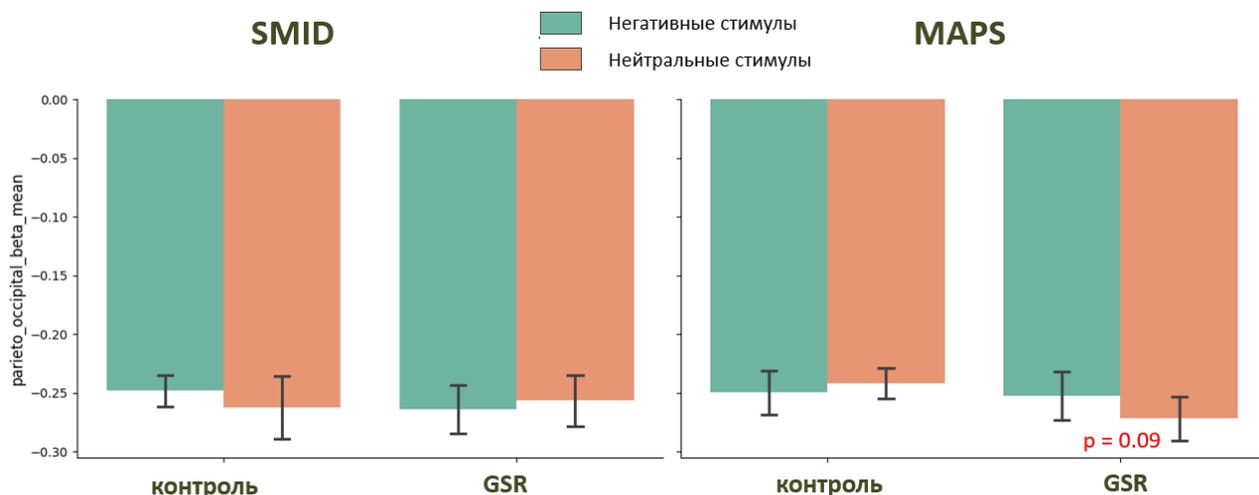


Рисунок 10 – Средние показатели бета-ритма в затылочно-теменной области при просмотре негативных и нейтральных стимулов из баз SMID и MAPS в обеих группах.

3.4 Электродермальная реакция в процессе просмотра видео стимулов

Для оценки электродермальной активности во время предъявления стимулов был проведен анализ числа пиков (Рис. 11) и анализ тонического компонента электродермальной активности (Рис. 12).

У группы GSR наблюдается повышенное по сравнению с контролем число пиков ЭДА (Рис. 11) при просмотре всех типов стимулов, однако различие не достигает уровня статистической значимости.

Тонический компонент электродермальной активности, отражающий базовый уровень физиологического возбуждения при просмотре нейтральных стимулов из базы MAPS был достоверно повышен в группе GSR по сравнению с группой контроля (Рис. 12, $p = .03$).

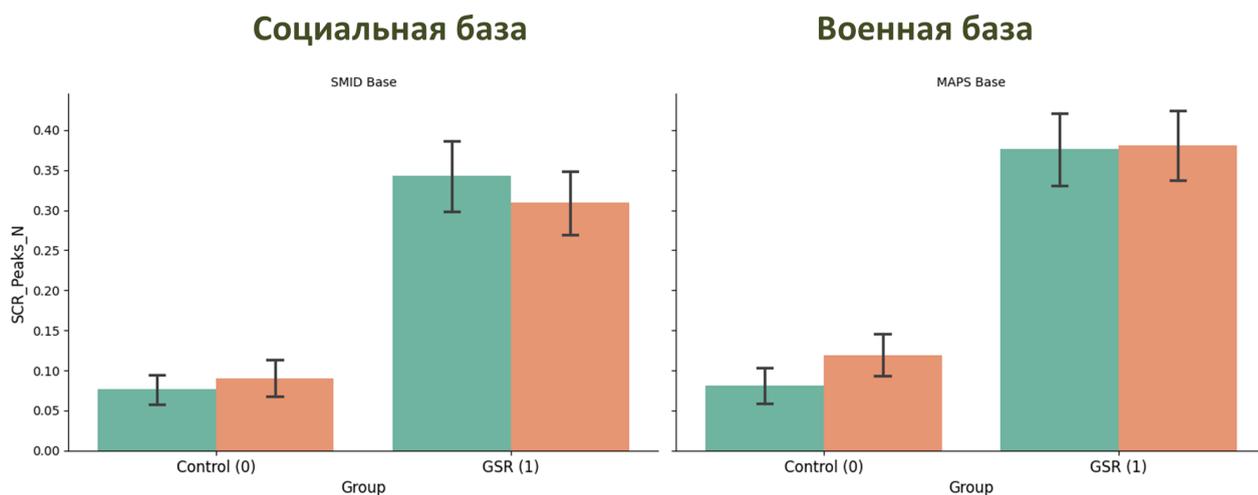


Рисунок 11 – Анализ среднего числа пиков электродермальной активности во время предъявления негативных (оранжевые) и нейтральных (зеленые) стимулов из стимульных.

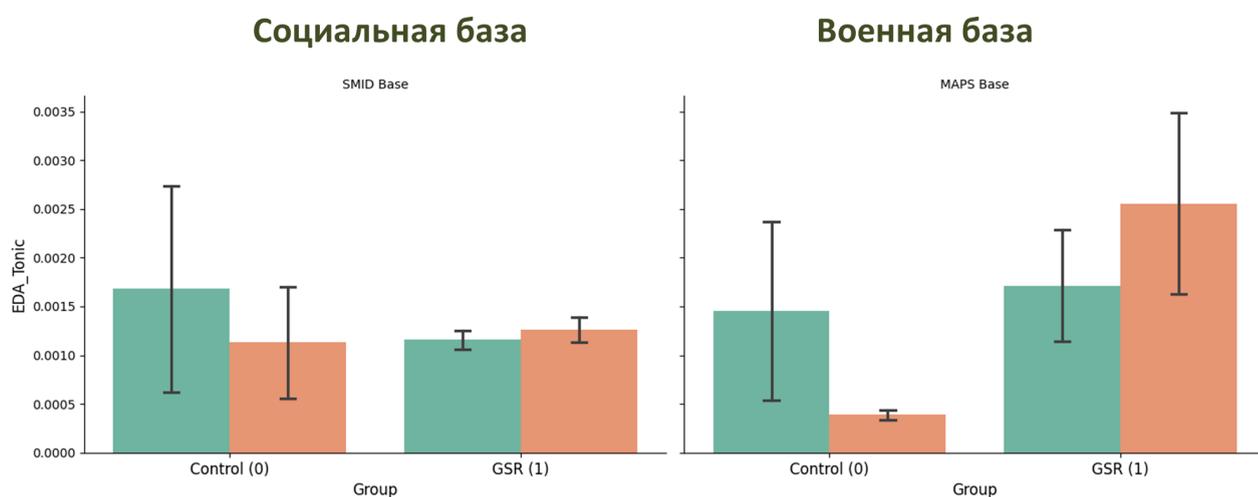


Рисунок 12 – Анализ тонического компонента электродермальной активности во время предъявления негативных (оранжевые) и нейтральных (зеленые) стимулов из стимульных баз SMID и MAPS.

3.5 Электромиография в процессе просмотра видео стимулов

3.5.1 Активность мышцы, сморщивающей бровь (Musculus corrugator supercilii)

Для оценки динамики мышечного напряжения в области лба использовалась электромиограмма мышцы, сморщивающей бровь. Данный показатель отражает эмоциональное напряжение, концентрацию, преобладание негативных эмоций.

Во время предъявления стимулов из базы SMID в контрольной группе наблюдалось достоверное влияние фактора “Эмоция” ($p = 0.044$). Такое повышение активности мышцы,

сморщивающей лоб, в контрольной группе отражает более высокий уровень возбуждения, вызванного негативными стимулами.

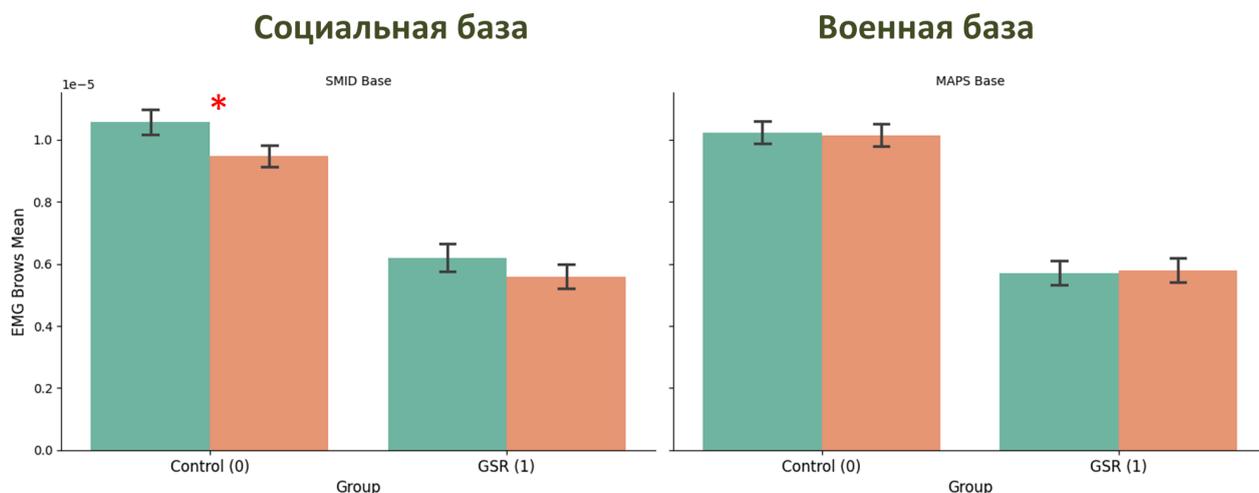


Рисунок 13 – Анализ электромиографической активности мышцы, сморщивающей лоб, во время предъявления негативных (оранжевые) и нейтральных (зеленые) стимулов из стимульных баз SMID и MAPS между группами GSR и контроль.

Анализ динамики электромиографической активности мышцы, сморщивающей бровь, выявил значимое различие между группами GSR и контроля. В то время как в группе контроля показатель оставался стабильным на протяжении всего эксперимента, в группе GSR наблюдалось быстрое снижение мышечной активности в процессе эксперимента (Рис. 14). Такая динамика может свидетельствовать о быстрой адаптации или отвлечении.

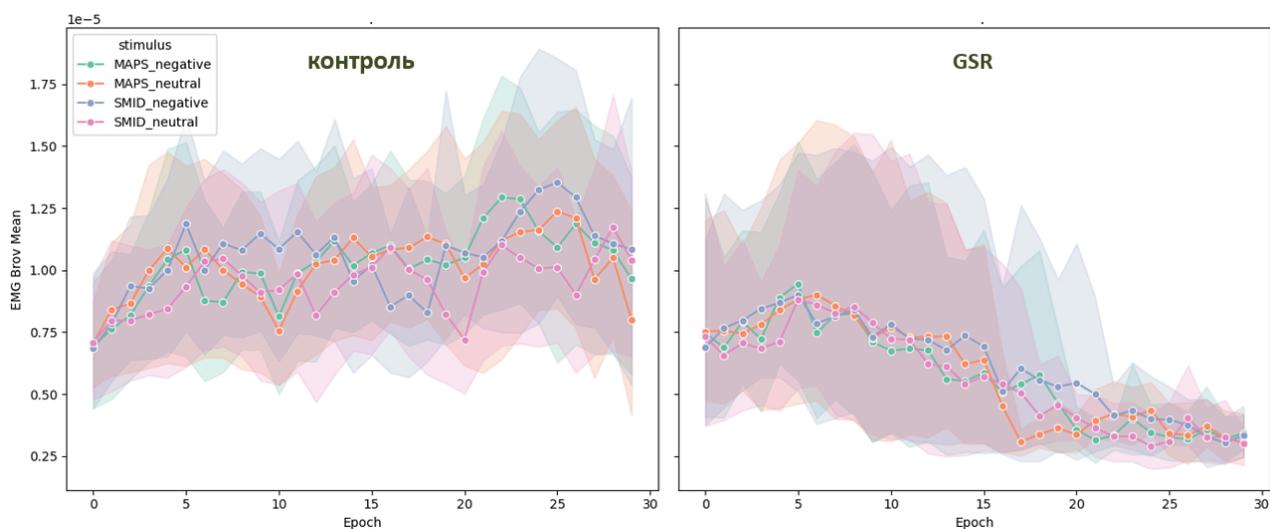


Рисунок 14 – Активность мышцы, сморщивающей бровь.

3.5.2 Активность большой скуловой мышцы (*Musculus zygomaticus major*)

Электромиографическая активность большой скуловой мышцы не различалась в двух группах. Тип стимулов также не влиял на данный показатель.

3.6 Окулография в процессе просмотра видео стимулов

Сравнительный анализ данных о движении глаз не выявил различия между двумя группами.

3.7 Субъективная оценка эмоциональных стимулов

3.7.1 Анализ субъективной оценки визуальных стимулов, предъявляемых в ходе эксперимента, участниками обеих групп

Для анализа субъективной оценки эмоциональных стимулов после их предъявления и эмоциональной реактивности участников был проведен дисперсионный анализ (ANOVA) для повторных измерений (Рис. 15 и 16).

Результаты ANOVA анализа для оценок валентности эмоции (насколько негативной или позитивной является эмоция от просмотра), вызванной отдельными стимулами в стимульных базах SMID и MAPS, свидетельствуют о достоверном взаимодействии факторов “Группа” и “Эмоция” ($F(1, 12)=5.9559, p=.031$) для стимулов из базы SMID (Рис. 15). У участников группы GSR разница в оценке степени “приятности” негативных и нейтральных стимулов была выражена слабее, чем у контрольной группы. Участники контрольной группы, в отличие от участников группы GSR, были склонны оценивать нейтральные стимулы из базы SMID как приятные.

Результаты Tukey HSD теста выявили достоверное различие между оценкой нейтральных стимулов из базы SMID участниками группы GSR и контроль.

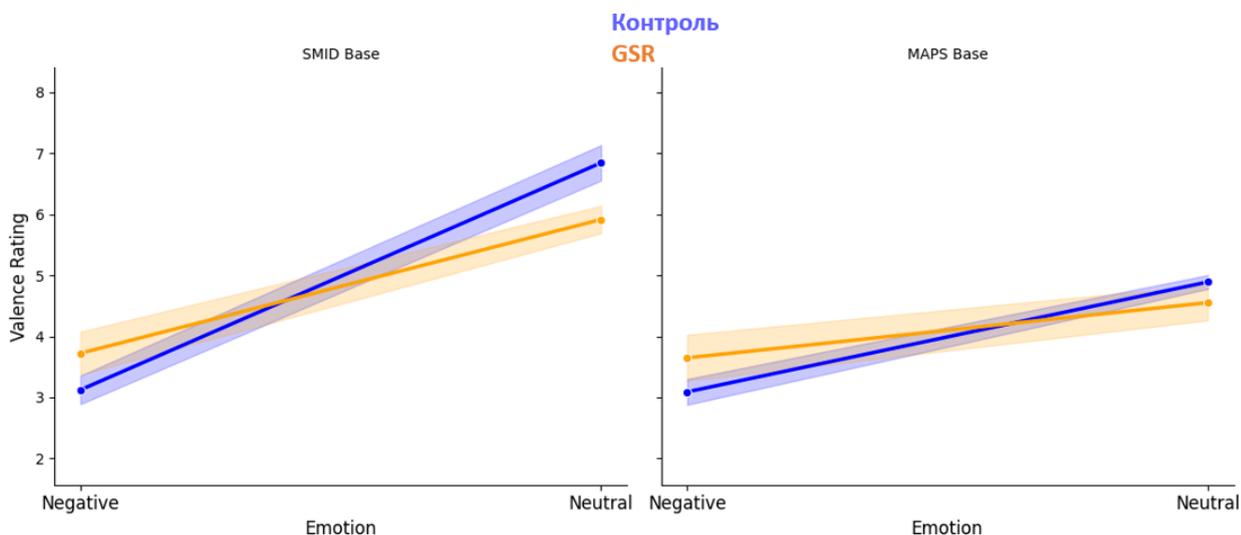


Рисунок 15 – Графики субъективной оценки валентности эмоции, вызванной негативными и нейтральными стимулами из 2 стимульных баз – SMID и MAPS, соответственно.

Контрольная группа отражена синим, группа GSR – оранжевым. Валентность 1 – очень неприятный стимул, валентность 7 – очень приятный.

ANOVA анализ оценки силы эмоции, вызываемой просмотром изображения, выявил достоверное влияние фактора “Группа”, но не взаимодействие “Группы” и “Силы эмоции” для стимулов из базы SMID. Анализ оценок стимулов базы MAPS выявил как эффект фактора “Группа”, так и взаимодействие факторов “Группа” и “Сила эмоции” ($F(1, 12)=7.3653, p=.019$).

Участники группы GSR оценивали эмоции, вызванные просмотром стимулов, как более слабые. Также у участников GSR группы не наблюдалось различия оценки нейтральных и негативных стимулов.

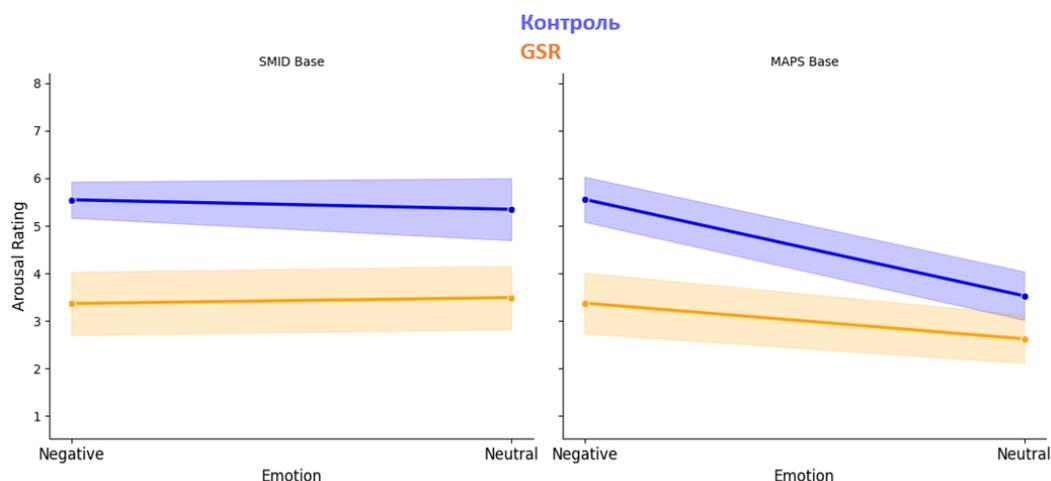


Рисунок 16 – Графики субъективной оценки силы эмоции, вызванной негативными и нейтральными стимулами из стимульных баз SMID и MAPS. Контрольная группа отражена синим, группа GSR – оранжевым. Сила эмоции 1 – очень слабая, 7 – очень сильная.

3.7.2 Сравнение субъективной оценки эмоциональных стимулов, данной участниками в ходе настоящего эксперимента и в ходе валидации базы данных

Было проведено сопоставление субъективных оценок “приятности” стимулов из обеих стимульных баз и силы эмоций, вызванных этими стимулами, участников контрольной группы и группы GSR настоящего эксперимента с субъективными оценками, зарегистрированными в процессе валидации стимульных баз SMID и MAPS, по которым в настоящем исследовании проводился отбор стимулов.

Можно наблюдать, что в ходе анализа “приятности” стимулов из базы SMID участники настоящего исследования в обеих группах субъективно оценивали как нейтральные, так и негативные стимулы как более приятные, по сравнению с данными, полученными в ходе валидации стимульной базы (Рис. 17).

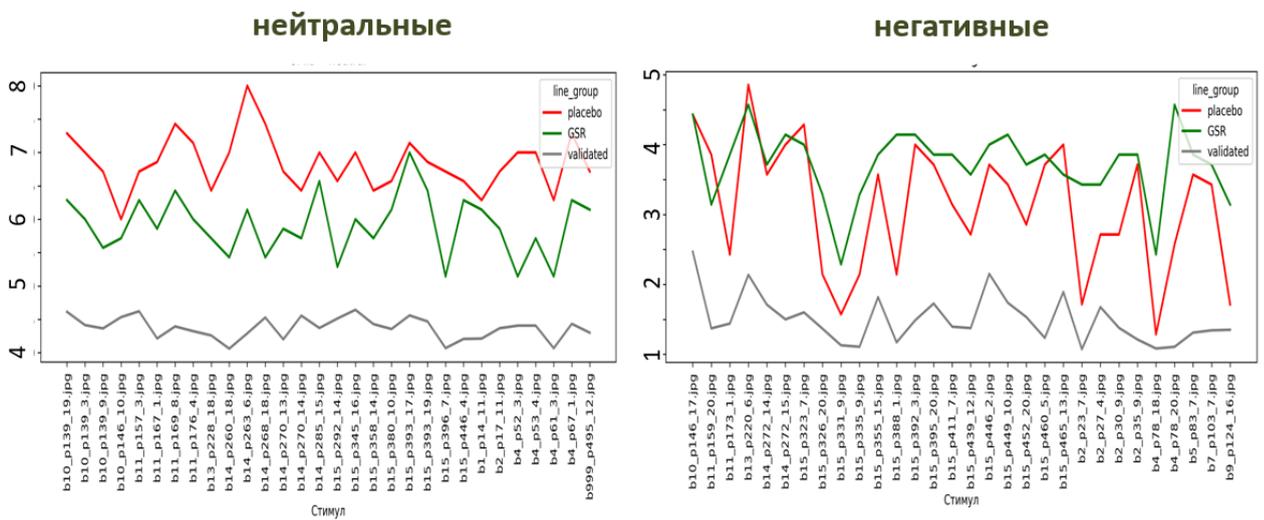


Рисунок 17 – Средняя оценка степени “приятности” стимулов из стимульной базы SMID.

Красным изображена субъективная оценка участников группы контроль, зеленым – участников группы GSR, серым – средняя оценка, полученная в ходе валидации базы.

В процессе анализа оценки “приятности” стимулов из базы MAPS были получены следующие результаты: нейтральные стимулы оценивались обеими группами как в среднем более неприятные; обратные оценки были получены для негативных стимулов – обе группы в среднем оценивали их как более приятные, чем те оценки, что были получены при валидации стимулов (Рис. 18).

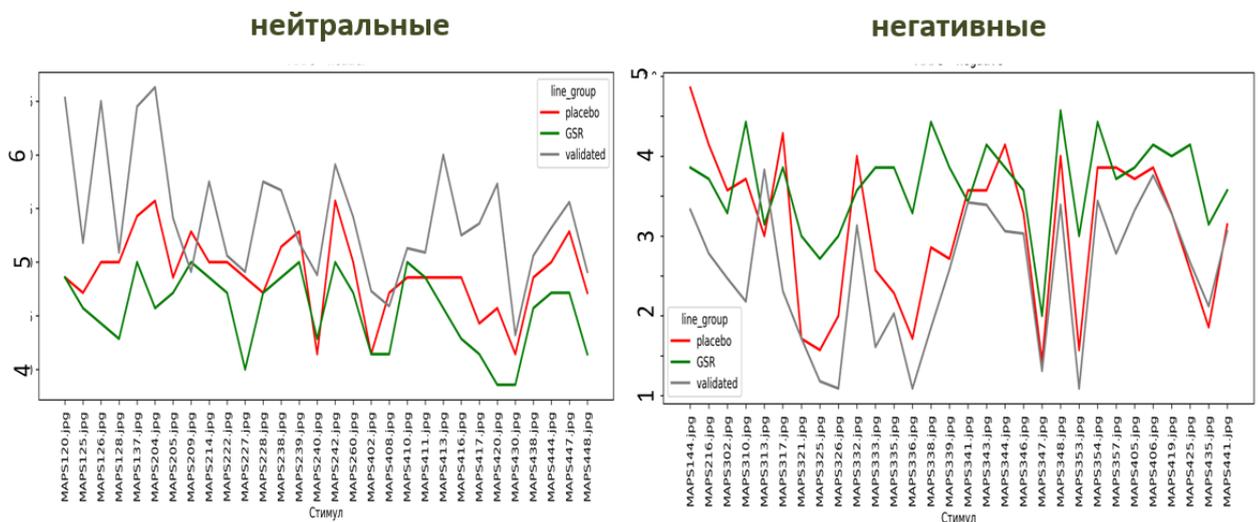


Рисунок 18 – Средняя оценка степени “приятности” стимулов из стимульной базы MAPS.

Красным изображена субъективная оценка участников группы контроль, зеленым – участников группы GSR, серым – средняя оценка, полученная в ходе валидации базы.

Анализ силы эмоций, вызванных стимулами из базы данных SMID (Рис. 19), показывает, что нейтральные стимулы в среднем вызывали большую силу эмоции в обеих группах настоящего исследования, однако участники группы контроль давали заметно более высокие оценки силы эмоций, вызванных нейтральными стимулами, чем в группе GSR. Интересно, что негативные стимулы оценивались участниками группы GSR как те, что вызывали меньшую силу эмоций, в сравнении со средней оценкой валидации и группы контроль. В группе контроль негативные стимулы базы SMID вызывали наибольшую силу эмоций.

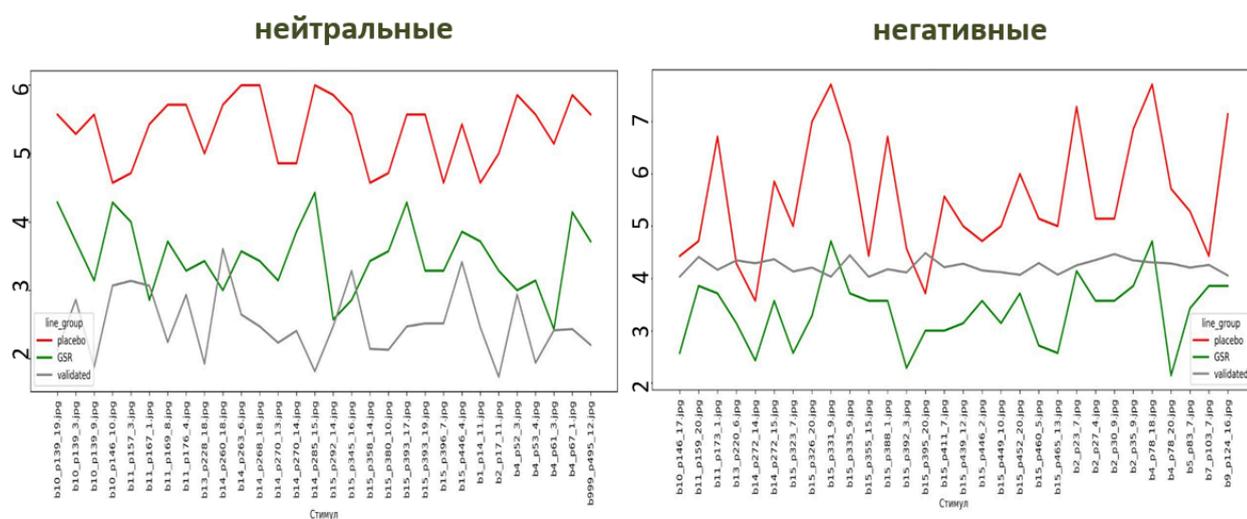


Рисунок 19 – Средняя оценка силы эмоций, вызванных стимулами из базы данных SMID.

Красным изображена субъективная оценка участников группы контроль, зеленым – участников группы GSR, серым – средняя оценка, полученная в ходе валидации базы.

В ходе анализа силы эмоций, вызванных стимулами из базы данных MAPS (Рис. 20), также можно наблюдать заметное снижение силы эмоций на негативные стимулы в группе GSR относительно валидации и группы контроль.

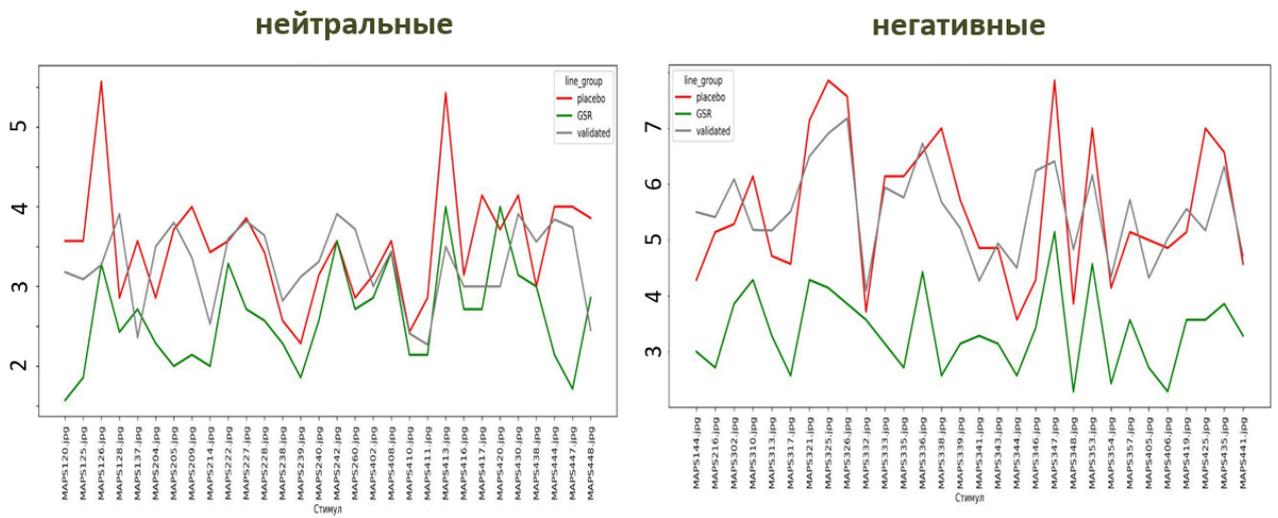


Рисунок 20 – Средняя оценка силы эмоций, вызванных стимулами из базы данных MAPS.

Красным изображена субъективная оценка участников группы контроль, зеленым – участников группы GSR, серым – средняя оценка, полученная в ходе валидации базы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Целью настоящего эксперимента была оценка эмоциональной реактивности участников с многолетним опытом прохождения сессий по методике GSR и участников, не имеющих аналогичного опыта. Сравнение проводилось как по физиологическим параметрам в состоянии покоя с открытыми и закрытыми глазами до и после предъявления стимулов, так и по реакциям на стрессовые и нейтральные визуальные стимулы.

Участники с опытом GSR демонстрировали признаки большей физиологической стабилизации и регуляции на фоне внешней сенсорной нагрузки. В частности, после предъявления эмоциональных стимулов наблюдалась тенденция к повышению активности в низкочастотном компоненте вариабельности сердечного ритма (LF), что может указывать на мобилизацию ресурсов симпатической нервной системы (Montano et al., 1994). Такой паттерн нередко интерпретируется как свидетельство адаптивной физиологической реакции - готовности организма к обработке эмоционально значимой информации (R. Brown et al., 2012).

Кроме того, участники группы GSR демонстрировали усиленную электродермальную реакцию в фазе гармонизации, в отличие от контрольной группы. Это может быть связано с большей телесной осознанностью и привычной практикой, направленной на настройку внимания на внутренние ощущения. Подобные реакции могут отражать не только стресс (Perala & Sterling, 2007), но и активное включение и мышечную вовлеченность, характерную для динамических и медитативных техник (Das & Anand, 2012).

Повышенный уровень электродермальной наблюдался в течение всей экспериментальной сессии. Это может быть признаком симпатической активации, возникающей как физиологический отклик на условия эксперимента (Critchley, 2002) или являющейся особенностью опытных практиков GSR.

Анализ нейрофизиологических и физиологических откликов на предъявление эмоциональных стимулов позволил оценить характер восприятия эмоционально нагруженной информации у участников с опытом практики GSR и группы контроля. На основе данных ЭЭГ, электродермальной реакции и электромиографии были выявлены различия в реактивности и вовлеченности участников при предъявлении изображений.

Участники, практикующие GSR, демонстрировали более сдержанную десинхронизацию альфа-ритма при просмотре негативных стимулов из базы MAPS, особенно в лобной и центральной областях. Обычно просмотр неприятных изображений вызывает более

выраженную десинхронизацию (снижение) альфа-ритма по сравнению с просмотром нейтральных изображений. Это отражает усиленное внимание к эмоционально значимым стимулам (Luther et al., 2022). Таким образом, меньшая десинхронизация у опытных практиков GSR может свидетельствовать о меньшей вовлеченности в эмоциональное содержание стимулов и о лучшей способности к модуляции эмоционального ответа, которая позволяет сохранять устойчивую корковую активность. Поскольку десинхронизация альфа-ритма часто интерпретируется как признак активации и переработки внешней информации (Liu et al., 2024), (Feng et al., 2017) ее менее выраженное снижение может указывать на осознанное или подсознательное торможение реакции, переключение внимания внутрь или на процессы эмоциональной регуляции.

Похожая тенденция наблюдалась и в бета-диапазоне в затылочно-теменной области, где у участников GSR десинхронизация при просмотре негативных стимулов из базы MAPS также была выражена слабее. Это может отражать снижение перцептивной и моторной готовности (состояние сдерживания автоматических реакции на стрессовый стимул), так как известно, что бета-колебания в затылочно-теменной области координируют растормаживание контралатеральных сенсомоторных и зрительно-моторных областей во время подготовки к движению (Vorra et al., 2023) Также уменьшение десинхронизации бета ритма может быть связано с меньшим эмоциональным возбуждением (Schubring & Schupp, 2019).

Хотя общая электродермальная реакция (число спонтанных пиков) при предъявлении стимулов не различалась достоверно между группами, наблюдалось устойчивое повышение тонической составляющей у участников GSR при просмотре нейтральных изображений из базы MAPS. Это может свидетельствовать о более тонкой сенсорной чувствительности или более активной включенности в процесс даже при восприятии слабоэмоциональных стимулов.

Анализ мимических движений является общепринятым методом оценки поведенческой составляющей эмоций и помогает понять, как эмоциональные состояния выражаются на лице (Barrett et al., 2019). Мимическая активность, оцениваемая по активности мышцы, сморщивающей бровь позволила зафиксировать особенности реагирования на стимулы у участников эксперимента. В настоящем исследовании участники из контрольной группы демонстрировали более выраженную активацию мышцы в ответ на эмоциональные стимулы, особенно из базы SMID, что может указывать на более высокую спонтанную эмоциональную вовлеченность. В противоположность этому, у участников с опытом

GSR-практики мышечная активация не зависела от типа стимула. Это может отражать более эффективные механизмы эмоциональной регуляции, включая сознательное или подсознательное подавление автоматических мимических реакций, которые не всегда соответствуют осознанному эмоциональному опыту (Jackson et al., 2000). Дополнительно, у опытных участников GSR наблюдалось более быстрое снижение активации мышцы по ходу эксперимента, что может свидетельствовать о развитии адаптивных стратегий восстановления после начальной эмоциональной реакции. Такая динамика может быть интерпретирована как проявление эмоциональной устойчивости, способности возвращаться в базовое состояние после стимуляции, что ранее описывалось в контексте повторного предъявления стимулов и привыкания к ним (Gatti et al., 2018).

Помимо физиологических показателей, в исследовании учитывались субъективные оценки валентности и силы эмоции, вызванных визуальными стимулами. Это позволило оценить, как участники из разных групп воспринимают эмоциональную окраску и интенсивность предъявляемого материала. Участники группы GSR, в отличие от контрольной группы, склонны были менее выражено дифференцировать нейтральные и негативные стимулы по валентности. Их оценки были более сглаженными и сдержанными, что может указывать на осознанное или подсознательное дистанцирование от эмоционального содержания стимулов или на снижение воспринимаемой значимости эмоционального контекста. Это отличие также может быть отражением тренированного состояния осознанного наблюдения, в котором участники не стремятся сразу маркировать стимул как "хороший" или "плохой", а сохраняют внутреннее равновесие.

Анализ оценок субъективной силы эмоций также выявил интересные различия. Участники контрольной группы чаще воспринимали нейтральные стимулы из базы SMID как вызывающие более интенсивные эмоции, тогда как участники GSR демонстрировали меньшую эмоциональную реактивность даже на негативные стимулы. Это может также свидетельствовать о более эффективных механизмах эмоциональной регуляции, сформированных в результате длительной практики. Особенно заметно это проявлялось в том, что опытные участники оценивали силу эмоций, вызванных негативными стимулами из базы MAPS, ниже как по сравнению с контрольной группой, так и с усреднёнными валидированными данными.

Для комплексной оценки психологического профиля участников до начала эксперимента были использованы стандартизированные психометрические шкалы, направленные на измерение самоконтроля, стратегий совладания со стрессом, уровня внимательности и

осознанности, а также субъективной удовлетворенности жизнью. Участники группы GSR реже отмечали трудности в отказе от вредных привычек. Хотя общий уровень самоконтроля между группами существенно не различался, именно осознанное управление импульсивными действиями и привычным поведением оказалось более выраженным у опытных участников. Это может указывать на развитие устойчивых навыков регуляции поведения и внимания в повседневных ситуациях, что нередко формируется в результате практик самонаблюдения (Anderson et al., 2021). Результаты по шкале совладания со стрессом показали, что участники с опытом GSR менее склонны прибегать к дезадаптивным стратегиям, таким как отрицание и избегание. Они реже «делают вид, что ничего не произошло» и демонстрируют меньше признаков психологического вытеснения трудных эмоций. Это может свидетельствовать о большей готовности встречаться с переживаниями «лицом к лицу» и использовать более конструктивные способы регулирования стресса. Один из наиболее выраженных эффектов был зафиксирован по шкале внимательности и осознанности. Участники группы GSR демонстрировали более высокую склонность к поддержанию осознанного внимания к происходящему в моменте, меньше отвлекались и проявляли меньшую автоматичность в повседневной деятельности. Эти результаты подтверждают, что психотерапевтические практики, подобные GSR, могут способствовать развитию метакогнитивной осознанности (по субъективному восприятию человека) - способности отслеживать, замечать и регулировать свои ментальные состояния и действия (Gorlin & Békés, 2021). Участники, регулярно проходившие GSR-сессии, демонстрировали более высокий уровень субъективной удовлетворенности жизнью. Эти результаты могут быть связаны с повышенной рефлексивностью, умением определять собственные ценности и целенаправленно выстраивать жизнь в соответствии с ними, навыками, которые могут развиваться в ходе регулярной психотерапевтической работы (Kolovos et al., 2016).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты демонстрируют, что регулярная практика по методике GSR может быть связана с формированием устойчивых психофизиологических механизмов адаптации и повышением субъективного ощущения благополучия.

Нейрофизиологические данные (ЭЭГ) свидетельствуют о большей устойчивости опытных участников к стимулам, вызывающим негативную эмоциональную реакцию у среднестатистической выборки участников. Меньшая выраженность десинхронизации альфа- и бета-ритма в ответ на стрессогенные изображения может являться нейрофизиологическим маркером сниженной эмоциональной реактивности. Такое снижение может быть результатом осознанного или неосознанного торможения эмоциональной реакции или более адаптивной стратегии переработки поступающей эмоционально нагруженной информации.

Субъективные оценки валентности и силы эмоций подкрепляют физиологические наблюдения: участники группы GSR в меньшей степени поддавались поляризации в восприятии негативных и нейтральных стимулов, демонстрируя более сдержанные эмоциональные отклики. Эти особенности сочетаются с результатами опросников, согласно которым участники с опытом GSR практики чаще демонстрируют более высокий уровень осознанности, удовлетворенности жизнью и меньшую склонность к дезадаптивным стратегиям совладания со стрессом.

Отдельный интерес вызывает различие в динамике электромиографической активности мышцы сморщивающей бровь, наблюдающейся в ходе эксперимента. В группе GSR, в отличие от контрольной группы, наблюдается быстрое затухание миографической активности. Это может быть свидетельством быстрой адаптации к поступающей информации или переключения внимания.

Физиологические показатели опытных практиков GSR в состоянии покоя не отличаются от показателей контрольной группы. Исключение составляет электродермальная активность, повышение которой наблюдается в группе GSR. Это может являться свидетельством более высокого уровня физиологического возбуждения у опытных практиков GSR.

Таким образом, исследование подтверждает, что многолетняя практика психофизиологической саморегуляции по методу GSR может быть связана с более устойчивым эмоциональным фоном и сниженной эмоциональной реактивностью. Эти эффекты прослеживаются как на физиологическом, так и на субъективном уровне.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Anderson, A. C., Youssef, G. J., Robinson, A. H., Lubman, D. I., & Verdejo-Garcia, A. (2021). Cognitive boosting interventions for impulsivity in addiction: a systematic review and meta-analysis of cognitive training, remediation and pharmacological enhancement. *Addiction (Abingdon, England)*, *116*(12), 3304–3319. <https://doi.org/10.1111/add.15469>
2. Barrett, L. F., Adolphs, R., Marsella, S., Martinez, A. M., & Pollak, S. D. (2019). Emotional expressions reconsidered: Challenges to inferring emotion from human facial movements. *Psychological Science in the Public Interest: A Journal of the American Psychological Society*, *20*(1), 1–68. <https://doi.org/10.1177/1529100619832930>
3. Borra, D., Fantozzi, S., Bisi, M. C., & Magosso, E. (2023). Modulations of cortical power and connectivity in alpha and beta bands during the preparation of reaching movements. *Sensors (Basel, Switzerland)*, *23*(7), 3530. <https://doi.org/10.3390/s23073530>
4. Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, *84*(4), 822–848.
5. Brown, R., James, C., Henderson, L. A., & Macefield, V. G. (2012). Autonomic markers of emotional processing: skin sympathetic nerve activity in humans during exposure to emotionally charged images. *Frontiers in Physiology*, *3*, 394. <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00394>
6. Carver, C. S., Scheier, M. F., & Weintraub, J. K. (1989). Assessing coping strategies: a theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, *56*(2), 267–283. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.56.2.267>
7. Crawford, J. R., & Henry, J. D. (2004). The positive and negative affect schedule (PANAS): construct validity, measurement properties and normative data in a large non-clinical sample. *The British Journal of Clinical Psychology*, *43*(Pt 3), 245–265. <https://doi.org/10.1348/0144665031752934>
8. Critchley, H. (2002). Electrodermal responses: what happens in the brain. . *The Neuroscientist : a review journal bringing neurobiology. The Neuroscientist : A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, *8*, 132–142.
9. Das, I., & Anand, H. (2012). *Effect of prayer and “OM” meditation in enhancing galvanic skin response*. <https://doi.org/10.23668/PSYCHARCHIVES.1900>
10. Davis, M. H. (1983). The effects of dispositional empathy on emotional reactions and helping: A multidimensional approach. *Journal of Personality*, *51*(2), 167–184. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1983.tb00860.x>
11. Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The Satisfaction With Life Scale. *Journal of Personality Assessment*, *49*(1), 71–75. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa4901_13
12. Feng, W., Störmer, V. S., Martinez, A., McDonald, J. J., & Hillyard, S. A. (2017). Involuntary orienting of attention to a sound desynchronizes the occipital alpha rhythm and improves visual perception. *NeuroImage*, *150*, 318–328. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.02.033>
13. Gatti, E., Calzolari, E., Maggioni, E., & Obrist, M. (2018). Emotional ratings and skin conductance response to visual, auditory and haptic stimuli. *Scientific Data*, *5*, 180120. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.120>
14. Gorlin, E. I., & Békés, V. (2021). Agency via awareness: A unifying meta-process in psychotherapy. *Frontiers in Psychology*, *12*, 698655. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.698655>
15. Jackson, D. C., Malmstadt, J. R., Larson, C. L., & Davidson, R. J. (2000). Suppression and enhancement of emotional responses to unpleasant pictures. *Psychophysiology*, *37*(4), 515–522. <https://doi.org/10.1017/s0048577200990401>
16. Kolovos, S., Kleiboer, A., & Cuijpers, P. (2016). Effect of psychotherapy for depression on quality of life: meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, *209*(6), 460–468. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.115.175059>

17. Liu, J., Shang, C., & Zhang, Q. (2024). Alpha desynchronization during the filtering initiation phase reflects active processing of distractors. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 199, 112341. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2024.112341>
18. Luther, L., Horschig, J. M., van Peer, J. M., Roelofs, K., Jensen, O., & Hagenaars, M. A. (2022). Oscillatory brain responses to emotional stimuli are effects related to events rather than states. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 868549. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.868549>
19. Makowski, D., Pham, T., Lau, Z. J., Brammer, J. C., Lespinasse, F., Pham, H., Schölzel, C., & Chen, S. H. A. (2021). NeuroKit2: A Python toolbox for neurophysiological signal processing. *Behavior Research Methods*, 53(4), 1689–1696. <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01516-y>
20. Montano, N., Ruscone, T. G., Porta, A., Lombardi, F., Pagani, M., & Malliani, A. (1994). Power spectrum analysis of heart rate variability to assess the changes in sympathovagal balance during graded orthostatic tilt. *Circulation*, 90(4), 1826–1831. <https://doi.org/10.1161/01.cir.90.4.1826>
21. Perala, C. H., & Sterling, B. S. (2007). Galvanic skin response as a measure of soldier stress [Dataset]. In *PsycEXTRA Dataset*. American Psychological Association (APA). <https://doi.org/10.1037/e510612010-001>
22. Potter, R. F., & Bolls, P. D. (2012). *Psychophysiological measurement and meaning*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203181027>
23. Rosner, R. I. (2015). Beck Depression Inventory (BDI). In *The Encyclopedia of Clinical Psychology* (pp. 1–6). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118625392.wbecp261>
24. Schubring, D., & Schupp, H. T. (2019). Affective picture processing: Alpha- and lower beta-band desynchronization reflects emotional arousal. *Psychophysiology*, 56(8), e13386. <https://doi.org/10.1111/psyp.13386>
25. Spielberger, C. D. (2010). State-trait anxiety inventory. In *The Corsini Encyclopedia of Psychology*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy0943>
26. Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, 72(2), 271–324. <https://doi.org/10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x>
27. Taylor, J. M. (2015). Psychometric analysis of the Ten-Item Perceived Stress Scale. *Psychological Assessment*, 27(1), 90–101. <https://doi.org/10.1037/a0038100>
28. Urrestarazu, E., & Iriarte, J. (2005). Independent Components Analysis (ICA) in the study of electroencephalographic signals. *Neurologia*, 20(6), 299–310. <https://europepmc.org/article/med/16007513>
29. Суворова, Валентина Васильевна - Тесты определения индивидуальных особенностей вегетативного реагирования [Текст] - Search RSL. (n.d.). Retrieved August 1, 2024, from <https://search.rsl.ru/ru/record/01007004677>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Код участника: _____

Информированное согласие

на участие в исследовании

Исследовательская группа Центра биоэлектрических интерфейсов НИУ ВШЭ и ООО “Брейнстарт” приглашает Вас принять участие исследовании, целью которого является провести исследование влияния GSR сессий на показатели активности головного мозга, периферической нервной системы и иные показатели активности участников.

Прежде чем Вы примете решение об участии в этом исследовании, мы бы хотели предоставить Вам информацию об этом исследовании, о том, что ожидает Вас, и о возможных рисках.

Условия участия в исследовании

Вы можете принять участие в исследовании, если:

- Вы являетесь дееспособным
- Вы **не получаете препараты** и иные средства, **способные влиять на активность головного мозга или на вашу психоэмоциональную сферу**
- Ваш возраст от 20 до 60 лет;
- Ваш родной язык русский;
- У вас отсутствуют диагностированные психиатрические, неврологические заболевания или заболевания сердечно-сосудистой системы;
- У вас **не было травм головы** в течение последних трех лет;
- Вы согласны на обработку Ваших персональных данных без их раскрытия третьим лицам (подробнее см. Приложение 1).

Добровольность участия

Ваше участие в исследовании должно быть исключительно добровольным. Данное согласие не должно даваться под влиянием обмана, психического или физического насилия или в условиях несвободы. Ваше согласие не должно быть вынуждено стечением тяжелых жизненных обстоятельств (недостатком материальных средств) и/или обусловлено какой либо зависимостью от экспериментатора (-ов).

Вы можете принять решение **не** участвовать в исследовании сейчас или отказаться продолжать участвовать на любом этапе исследования без каких-либо негативных последствий.

Конфиденциальность

Ваши имя, фамилия и должность не будут упомянуты где-либо в связи с теми сведениями, которые вы сообщите. Все результаты будут представляться только анонимно. Все данные, собранные в ходе исследования, будут доступны только экспериментаторам. По результатам исследования мы планируем опубликовать результаты в реферируемых журналах. Данные о Вашей персоне будут храниться не более 10 лет. Подробнее см. Приложение 1.

Процедура исследования

Исследование включает следующие этапы:

1. Заполнение психологических опросников
2. Установка датчиков для регистрации физиологических показателей (ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ, электродермальная реакция, респираграмма и окулограмма)

ЭЭГ (электроэнцефалография) – метод регистрации электрической активности мозга. Процедура записи включает в себя установку регистрирующих электродов, закрепленных в электроэнцефалографической шапочке. Под каждый электрод наносится электропроводный гель. **ФПГ (фотоплетизмография)** – метод регистрации пульсовой волны. Процедура записи включает в себя установку датчика на палец руки. **ЭМГ (электромиография)** – метод регистрации электрической активности мышц. Процедура записи включает в себя установку накожных электродов на область исследуемых мышц. В процессе регистрации участнику может быть предложено выполнить определенные движения сокращения мышц.

Регистрация **электродермальная реакции** (электропроводности кожи) включает в себя установку накожных электродов на пальцы рук. **Респирография** – метод регистрации дыхания. В нашем исследовании будет использован термометрический (реагирующий на температуру) датчик, закрепленный под носом. Регистрация движения глаз (**окулограмма**) – проводится с помощью бесконтактного окулографа, расположенного на столе перед участником.

3. Предъявление зрительных стимулов. Длительность зрительного стимула не будет превышать 5 сек. Вы должны следовать инструкции, выводимой на экран демонстрационного монитора, или указаниям экспериментатора. В процессе эксперимента будет проводиться регистрация ЭЭГ, ФПГ, ЭМГ, кожно- гальванической реакции, респирограммы и окулограммы.

Ни один из используемых методов регистрации НЕ ПРЕДПОЛАГАЕТ активного ВОЗДЕЙСТВИЯ на мозг и организм в целом.

4. Суммарная длительность процедуры составит 1,5–2 часа.

Возможные неудобства

Данное исследование не предполагает чрезвычайных ситуаций, однако в случае возникновения таковых Вам будет оказана необходимая помощь. Процедура исследования не предполагает воздействий, которые могут негативно сказаться на Вашем физическом состоянии.

Данное исследование рассмотрено и одобрено Этическим комитетом НИУ ВШЭ.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ИНФОРМИРОВАННОГО СОГЛАСИЯ НА УЧАСТИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ

Подписывая данную форму информированного согласия, я подтверждаю, что прочитал(а) и понял(а) цели, процедуру, методы и возможные неудобства участия в исследовании. Я был(а) проинформирован о продолжительности экспериментального воздействия и сроках проведения подобных исследований вообще. Я получил информацию о действиях в случае непредвиденного влияния на мое здоровье. У меня была возможность задать все интересующие меня вопросы. Я получил(а) удовлетворительные ответы и уточнения по всем вопросам, интересующим меня в связи с данным исследованием. Данное согласие дается не под влиянием обмана, психического или физического насилия или в условиях несвободы. Мое согласие не вынуждено течением тяжелых жизненных обстоятельств (недостатком материальных средств) и/или не обусловлено какой-либо зависимостью от экспериментатора (-ов). Я даю свое согласие на участие в исследовании.

Подпись участника исследования	Дата: « » 202_
--------------------------------	------------------------------

Я объяснил(а) респонденту предложенную выше форму информированного согласия, а также ответил(а) на все вопросы респондента относительно участия в исследовании. Его(ее) решение принять участие в исследовании не навязано кем-то, а является осознанным и добровольным, о чем получено согласие.

Ф.И.О. и подпись интервьюера	Дата: « » 202_
------------------------------	------------------------------

Список приложений:

Приложение 1. Согласие на обработку персональных данных (для всех исследований)

Приложение 1

Согласие на обработку персональных данных

Настоящим я, _____ (ФИО),
паспорт серии _____ номер _____, выдан _____

_____ (дата выдачи и выдавший орган), зарегистрированный (ая) по адресу:

_____ предоставляю

федеральному государственному автономному образовательному учреждению высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), зарегистрированному по адресу: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20, а именно Центру биоэлектрических интерфейсов НИУ ВШЭ, для цели проведения научных исследований сетей головного мозга, ответственных за восприятие и обработку информации, свои персональные данные:

1. ФИО;
2. Дата рождения и возраст;
3. Контактные данные: номер телефона, e-mail, адрес в социальных сетях, другое (указать) _____;
4. Данные поведенческих исследований, в том числе опросников (хранятся под кодовым номером);
5. Данные скрининговых опросников, в том числе содержащие информацию о состоянии здоровья;
8. Другое (указать) _____.

Способы обработки персональных данных включают сбор, запись, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, использование, обезличивание, блокирование, удаление, уничтожение.

Перечень действий с персональными данными, на совершение которых дается согласие:

- Препроцессинг, основной анализ, измерение основных параметров будут производиться с помощью специализированных компьютерных программ, интегрированных с записывающим и навигационным оборудованием.
- Статистический анализ данных будет осуществлен с помощью программ Python, STATISTICA, Jamovi и т.д.
- Хранение индивидуальных данных будет осуществляться исключительно на компьютерах, принадлежащих НИУ ВШЭ, ООО «Брейнстарт» и ООО «ГСР систем». Все индивидуальные данные являются конфиденциальными и не подлежат распространению и передаче третьим лицам. Все индивидуальные данные будут доступны только экспериментаторам.

Я согласен(на), что по результатам исследования будет осуществлено опубликование результатов исследования в реферируемых журналах. Все данные, которые будут приводиться в публикациях, не будут ссылаться на мои контактные данные. Имя, фамилия и прочие данные, позволяющие идентифицировать меня как участника эксперимента, не будут упомянуты.

Срок действия согласия составляет 10 (десять) лет. Я уведомлен(а) о том, что вправе отозвать настоящее согласие посредством направления мной письменного заявления НИУ ВШЭ по адресу: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20.

Мне разъяснены понятия и термины, используемые в настоящем согласии.

_____ (ФИО)

_____ (Подпись)

Приложение 2

Шкала позитивного аффекта и негативного аффекта

Методика представляет собой опросник, направленный на диагностику широкого спектра позитивных и негативных эмоциональных состояний. Высокий уровень позитивного аффекта определяют как состояние приятной вовлеченности, высокой энергичности и полной концентрации в противовес унынию и вялости. Высокий уровень негативного аффекта они определяют как состояние субъективно переживаемого страдания, неприятной вовлеченности (это может быть гнев, отвращение, презрение, вина, страх, раздражительность) в противовес спокойствию и безмятежности. Измерения позитивного и негативного аффекта отражают эмоциональные состояния, однако связаны и с личностными чертами, соответствующими устойчивым индивидуальным различиям в склонности к эмоциональным реакциям того или иного типа.

Методика состоит из списка 20 прилагательных, описывающих эмоциональное состояние. Респондент должен оценить по 5-балльной шкале Ликкерта, насколько он чувствовал себя так в течение того или иного времени (теоретически период времени для описания может быть любым, в том числе, неопределённым). Интерпретация:

Позитивный аффект (ПА): сумма баллов по пунктам 1, 3, 5, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 19.

Негативный аффект (НА): сумма баллов по пунктам 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 18, 20.

Инструкция. Этот опросник состоит из перечня прилагательных, которые описывают различные чувства и эмоции. Прочитайте каждое прилагательное и отметьте рядом с ним, в какой мере Вы чувствовали себя так в течение ближайшего прошедшего времени (возможные варианты инструкции: «сейчас (в настоящий момент)» / «сегодня (в течение дня)» / «в течение прошедших нескольких дней» / «в течение прошедшей недели» / «обычно»). Используйте следующие варианты ответов:

1	2	3	4	5
Почти или совсем нет	Немного	Умеренно	Значительно	Очень сильно

1. ____ увлеченный
2. ____ подавленный
3. ____ радостный
4. ____ расстроенный
5. ____ полный сил
6. ____ виноватый
7. ____ испуганный
8. ____ злой
9. ____ заинтересованный
10. ____ уверенный
11. ____ раздраженный
12. ____ сосредоточенный
13. ____ стыдящийся
14. ____ вдохновленный
15. ____ нервный
16. ____ решительный
17. ____ внимательный
18. ____ беспокойный
19. ____ бодрый
20. ____ тревожный

Шкала тревоги Спилбергера-Ханина, STAI

Инструкция. Прочитайте внимательно каждое из приведенных ниже предложений, которые характеризуют состояние вашего самочувствия в данный момент, и выберите наиболее подходящий вариант ответа (обведите соответствующее число):

"1" -нет, это не так,

"2"-почти что так;

"3"- верно;

"4"- совершенно верно.

Не думайте слишком долго, отвечайте так, как вам подумалось в первый момент. Правильных или неправильных ответов не существует.

	Состояние в данный момент	1	2	3	4
1.	Я спокоен	1	2	3	4
2.	Мне ничто не угрожает	1	2	3	4
3.	Я нахожусь в состоянии напряжения	1	2	3	4
4.	Я испытываю сожаление	1	2	3	4
5.	Я чувствую себя свободно	1	2	3	4
6.	Я расстроен	1	2	3	4
7.	Меня волнуют возможные неудачи	1	2	3	4
8.	Я чувствую себя отдохнувшим	1	2	3	4
9.	Я встревожен	1	2	3	4
10.	Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения	1	2	3	4
11.	Я уверен в себе	1	2	3	4
12.	Я нервничаю	1	2	3	4
13.	Я не нахожу себе места	1	2	3	4
14.	Я взвинчен	1	2	3	4
15.	Я не чувствую скованности и напряжения	1	2	3	4
16.	Я доволен	1	2	3	4
17.	Я озабочен	1	2	3	4
18.	Я слишком возбуждён и мне не по себе	1	2	3	4
19.	Мне радостно	1	2	3	4
20.	Мне приятно	1	2	3	4

Инструкция. Прочитайте внимательно каждое из приведенных ниже предложений и обведите подходящую для вас цифру справа в зависимости от того, как вы себя чувствуете обычно.

Цифры справа означают следующие варианты ответов:

"1" - почти никогда (ответ оценивается в один балл);

"2"-иногда (ответ оценивается в два балла);

"3"- часто (ответ оценивается в три балла);

"4"- почти всегда (ответ оценивается в четыре балла).

	Как вы себя чувствуете обычно	1	2	3	4
1.	Я испытываю удовольствие	1	2	3	4
2.	Я очень быстро устаю	1	2	3	4
3.	Я легко могу заплакать	1	2	3	4
4.	Я хотел бы быть таким же удачливым, как и другие	1	2	3	4
5.	Нередко я проигрываю из-за того, что недостаточно быстро принимаю решения	1	2	3	4
6.	Обычно Я чувствую себя бодрым	1	2	3	4
7.	Я спокоен, хладнокровен, собран	1	2	3	4
8.	Меня тревожат возможные трудности	1	2	3	4
9.	Я слишком переживаю из-за пустяков	1	2	3	4
10.	Я бываю вполне счастлив	1	2	3	4
11.	Я всё принимаю близко к сердцу	1	2	3	4
12.	Мне не хватает уверенности в себе	1	2	3	4
13.	Обычно Я чувствую себя в безопасности	1	2	3	4
14.	Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей	1	2	3	4
15.	У меня бывает хандра	1	2	3	4
16.	Я бываю доволен	1	2	3	4
17.	Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня	1	2	3	4
18.	Я так сильно переживаю свои разочарования, что потом долго не могу о них забыть	1	2	3	4
19.	Я — уравновешенный человек	1	2	3	4
20.	Меня охватывает беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах	1	2	3	4

Шкала воспринимаемого стресса, PSS-10

Инструкция. Оцените, пожалуйста, как часто в течение **последнего месяца** вы испытывали те или иные мысли и чувства, используя предложенную шкалу ответов.

- 1 – Никогда
- 2 – Почти никогда
- 3 – Иногда
- 4 – Часто
- 5 – Очень часто

	Как часто за последний месяц...	1	2	3	4	5
1.	вы расстраивались из-за того, что происходило неожиданно?	1	2	3	4	5
2.	вы чувствовали, что не способны контролировать важные моменты своей жизни?	1	2	3	4	5
3.	вы нервничали и испытывали стресс?	1	2	3	4	5
4.	вы чувствовали уверенность в своей способности справиться с личными проблемами?	1	2	3	4	5
5.	вы чувствовали, что всё идет так, как это нужно вам?	1	2	3	4	5
6.	вы обнаруживали, что не можете справиться со всем, что вам приходилось делать?	1	2	3	4	5
7.	вы могли контролировать свою раздражительность?	1	2	3	4	5
8.	вы чувствовали, что находитесь на вершине успеха?	1	2	3	4	5
9.	вы злились из-за того, что происходило без контроля с вашей стороны?	1	2	3	4	5
10.	вы чувствовали, что вам не преодолеть всех скопившихся трудностей?	1	2	3	4	5

Краткая шкала самоконтроля, BSCS

Инструкция. Прочитайте утверждения и для каждого из них выберите, пожалуйста, ответ, наиболее точно описывающий вас (привычное для вас состояние).

1 – Совершенно не согласен

2 – Скорее не согласен

3 – Нечто среднее

4 – Скорее согласен

5 – Совершенно согласен

		1	2	3	4	5
1.	Мне хорошо удается сопротивляться соблазнам.	1	2	3	4	5
2.	Я с трудом отказываюсь от дурных привычек.	1	2	3	4	5
3.	Я ленивый.	1	2	3	4	5
4.	Бывает, что я говорю неуместные вещи.	1	2	3	4	5
5.	Выбирая между приятным и полезным, я выбираю приятное.	1	2	3	4	5
6.	Я умею отказываться от того, что для меня вредно.	1	2	3	4	5
7.	Мне бы хотелось лучше контролировать себя.	1	2	3	4	5
8.	Я производжу впечатление очень дисциплинированного человека.	1	2	3	4	5
9.	Поговорка «семь раз отмерь, один раз отрежь» – не про меня.	1	2	3	4	5
10.	Иногда я не могу доделать работу, потому что отвлекаюсь на более приятные дела.	1	2	3	4	5
11.	Мне бывает трудно сконцентрироваться.	1	2	3	4	5
12.	Мне удается ставить и достигать долгосрочные цели.	1	2	3	4	5
13.	Иногда я делаю что-то, хотя и знаю, что этого делать не стоит.	1	2	3	4	5

Шкала удовлетворенности жизнью, SWLS

Инструкция. Ниже даны утверждения, с которыми вы можете согласиться или не согласиться. Выразите степень вашего согласия с каждым из них.

- 1 – Полностью не согласен
- 2 – Не согласен
- 3 – Скорее не согласен
- 4 – Нечто среднее
- 5 – Скорее согласен
- 6 – Согласен
- 7 – Полностью согласен

		1	2	3	4	5	6	7
1.	В основном моя жизнь близка к идеалу.	1	2	3	4	5	6	7
2.	Обстоятельства моей жизни исключительно благоприятны.	1	2	3	4	5	6	7
3.	Я полностью удовлетворен моей жизнью.	1	2	3	4	5	6	7
4.	У меня есть в жизни то, что мне по-настоящему нужно.	1	2	3	4	5	6	7
5.	Если бы мне пришлось жить еще раз, я бы оставил всё как есть.	1	2	3	4	5	6	7

Опросник совладания со стрессом, COPE-30

Инструкция. Эта методика направлена на изучение того, как люди реагируют на трудности. Существует много способов преодоления жизненных трудностей, и на разные ситуации можно реагировать по-разному. Отметьте, что вы делаете и как чувствуете себя, попадая в трудную ситуацию. Здесь нет хороших или плохих ответов, поскольку каждый человек по-разному реагирует на разные ситуации. Нам очень важно, как поступаете именно вы, когда сталкиваетесь с трудной ситуацией.

- 1 – Нет
2 – Изредка
3 – Иногда
4 – Часто

	Как вы себя чувствуете обычно	1	2	3	4
1.	Я стараюсь удерживать себя от скоропалительных шагов.	1	2	3	4
2.	Я надеюсь на то, что Бог мне поможет.	1	2	3	4
3.	Я обсуждаю случившееся, чтобы лучше понять ситуацию.	1	2	3	4
4.	Я предаюсь фантазиям на другие темы, чтобы отвлечься.	1	2	3	4
5.	Я прошу помощи у Бога.	1	2	3	4
6.	Я стараюсь спланировать и обдумать свои дальнейшие действия.	1	2	3	4
7.	Я перевожу случившееся в шутку.	1	2	3	4
8.	Я стараюсь получить эмоциональную поддержку у друзей или родных.	1	2	3	4
9.	Я предпринимаю какие-то еще действия, стараясь преодолеть сложившуюся ситуацию.	1	2	3	4
10.	Я даю выход своим переживаниям.	1	2	3	4
11.	Я пытаюсь посмотреть на ситуацию с более позитивной стороны, в ином свете.	1	2	3	4
12.	Я говорю с кем-нибудь, кто мог бы конкретно помочь решить мою проблему.	1	2	3	4
13.	Я полностью концентрируюсь на решении этой проблемы и, если необходимо, откладываю в сторону другие дела.	1	2	3	4
14.	Я выпиваю или принимаю лекарства, чтобы поменьше думать о проблеме.	1	2	3	4
15.	Я шучу по поводу случившегося.	1	2	3	4
16.	Я перестаю пытаться добиться своего (получить то, что я хочу).	1	2	3	4
17.	Я ищу что-то хорошее в том, что произошло.	1	2	3	4
18.	Я делаю вид, что ничего не произошло.	1	2	3	4
19.	Я стараюсь не действовать слишком поспешно, чтобы не ухудшить ситуацию.	1	2	3	4
20.	Я иду в кино или смотрю телевизор, чтобы меньше думать о проблеме.	1	2	3	4
21.	Я стараюсь принять ситуацию, сжиться с ней.	1	2	3	4
22.	Я переживаю и активно проявляю свои чувства.	1	2	3	4
23.	Я предпринимаю активные действия, чтобы справиться с проблемой.	1	2	3	4

24.	Я снижаю количество усилий, направленных на решение этой проблемы.	1	2	3	4
25.	Я обсуждаю свои переживания с кем-то из моих близких.	1	2	3	4
26.	Я принимаю алкоголь или успокоительные, потому что это помогает мне преодолеть проблему.	1	2	3	4
27.	Я учусь жить с этим.	1	2	3	4
28.	Я откладываю другие дела в сторону, чтобы сосредоточиться на решении проблемы.	1	2	3	4
29.	Я тщательно обдумываю шаги, которые буду предпринимать для решения проблемы.	1	2	3	4
30.	Я просто делаю вид, что ничего не случилось.	1	2	3	4

Опросник внимательности и осознанности, MAAS

Инструкция. Ниже приведена подборка утверждений о вашем каждодневном опыте. Пожалуйста, отметьте, насколько часто или насколько редко в настоящее время к вам относятся эти утверждения. Постарайтесь отвечать в соответствии с тем, что действительно отражает ваш опыт, а не то, что вам хотелось бы видеть. Рассматривайте каждое утверждение отдельно, не связывая с другими утверждениями.

- 1 – Почти всегда
- 2 – Очень часто
- 3 – Довольно часто
- 4 – Довольно редко
- 5 – Очень редко
- 6 – Почти никогда

		1	2	3	4	5	6
1.	Я могу испытывать какую-либо эмоцию и не осознавать ее, пока не пройдет некоторое время.	1	2	3	4	5	6
2.	Я проливаю или ломаю вещи из-за небрежности, невнимательности или потому что думаю о чем-то другом.	1	2	3	4	5	6
3.	Мне трудно оставаться сосредоточенным на том, что происходит в настоящем.	1	2	3	4	5	6
4.	Я склонен спешить, чтобы добраться туда, куда иду, не обращая внимания на впечатления во время пути.	1	2	3	4	5	6
5.	Я склонен не замечать ощущения физического напряжения или дискомфорта, пока они действительно не захватят мое внимание.	1	2	3	4	5	6
6.	Я почти сразу же забываю имя человека, если мне его назвали в первый раз.	1	2	3	4	5	6
7.	Кажется, что я «действую на автомате», не особо осознавая, что именно я делаю.	1	2	3	4	5	6
8.	Я выполняю дела в спешке, не будучи в действительности сосредоточенным на них.	1	2	3	4	5	6
9.	Я становлюсь настолько сосредоточенным на цели, которую хочу достичь, что перестаю осознавать то, что я делаю прямо сейчас для ее достижения.	1	2	3	4	5	6
10.	Я выполняю работу или задания автоматически, не осознавая, что делаю.	1	2	3	4	5	6
11.	Я замечаю, что слушаю кого-то в пол-уха, занимаясь, в то же самое время еще чем-то.	1	2	3	4	5	6
12.	Я езжу (хожу) «на автопилоте», а потом задаюсь вопросом, почему поехал (пошел) туда.	1	2	3	4	5	6
13.	Я замечаю, что поглощен мыслями о будущем или прошлом.	1	2	3	4	5	6
14.	Я ловлю себя на том, что занимаюсь делами не сосредоточенно.	1	2	3	4	5	6
15.	Я перекусываю, не задумываясь над тем, что я ем.	1	2	3	4	5	6

Опросник определения эмоциональности

Инструкция. Вам предлагается ряд утверждений. Внимательно прочитайте каждое и решите, верно или неверно данное утверждение по отношению к вам.

		Да	Нет
1.	Можете ли вы сильно покраснеть от смущения или стыда так, что сами ощущаете, что щеки пылают и слезы навертываются на глаза?		
2.	Приходилось ли вам бледнеть от страха или огорчения?		
3.	Часто ли вы смущаетесь, свойственна ли вам застенчивость?		
4.	Легко ли вы плачете от обиды, несчастья, сопереживания или даже от радости? Могут ли у вас появиться слезы от эстетического удовольствия, когда слушаете музыку, читаете стихи?		
5.	Прошибал ли вас пот в неприятной или трудной обстановке?		
6.	Наблюдается ли у вас сухость во рту при сильном волнении? Садится ли у вас при этом голос?		
7.	В моменты сильного волнения или смущения не ощущаете ли вы скованность конечностей, когда ноги становятся негнущимися, «ходульными» или «ватными» и подкашиваются?		
8.	Не замечали ли вы дрожание пальцев рук при сильном волнении или смущении, не бывает ли у вас внутренней дрожи и ознобоподобного состояния («мороз по коже»)?		
9.	Вы действительно перед каждым выступлением так волнуетесь, что вам кажется, что вы всё забыли?		
10.	Можете ли вы во время ответа на экзамене, публичного выступления потерять мысль, растеряться и замолчать?		
11.	Часто ли вы раздражаетесь и возмущаетесь? Можете ли, рассердившись на ребенка, сгоряча наказать его?		
12.	Свойственно ли вам ссориться с близкими, если вы видите несправедливость их поступков? Часто ли при этом дело кончается вашими слезами, унынием и раскаянием?		
13.	Вы действительно не можете отключиться от неприятностей и огорчений, не думать о них и плохое настроение всецело владеет вами длительное время?		
14.	В моменты волнения или смущения вы становитесь излишне суетливы?		
15.	При волнении у вас возникают боли в области солнечного сплетения?		

Многофакторный опросник эмпатии, IRI

Инструкция. Нижеследующие утверждения описывают мысли и чувства людей в разнообразных ситуациях. Для каждого утверждения укажите, в какой мере оно относится к вам. Постарайтесь ответить максимально честно.

- 1 – Полностью не согласен
- 2 – Частично не согласен
- 3 – Трудно сказать
- 4 – Частично согласен
- 5 – Совершенно согласен

		1	2	3	4	5
1.	Время от времени я мечтаю о том, что могло бы произойти в моей жизни.	1	2	3	4	5
2.	Я часто испытываю теплые чувства и заботу по отношению к тем, кто менее удачлив, чем я.	1	2	3	4	5
3.	Иногда мне бывает трудно встать на точку зрения другого человека.	1	2	3	4	5
4.	Бывает, я не чувствую искренней жалости к людям, когда у них возникают проблемы.	1	2	3	4	5
5.	Читая художественную литературу, я по-настоящему проникаюсь чувствами персонажей.	1	2	3	4	5
6.	В трудных ситуациях мне тревожно и как-то не по себе.	1	2	3	4	5
7.	Обычно я смотрю фильм или спектакль довольно отстраненно, и крайне редко то, что происходит на экране или на сцене, захватывает меня.	1	2	3	4	5
8.	Я стараюсь рассмотреть точку зрения каждой из сторон во время спора перед тем, как приму решение.	1	2	3	4	5
9.	Когда я вижу, что человека используют или обманывают, я чувствую, что хочу защитить его.	1	2	3	4	5
10.	Я иногда чувствую себя беспомощно, когда нахожусь в центре эмоционально-насыщенной ситуации.	1	2	3	4	5
11.	Бывает, я стараюсь лучше понять своих друзей, представляя, как всё выглядит с их точки зрения.	1	2	3	4	5
12.	Я довольно редко глубоко погружаюсь в события книги или кино.	1	2	3	4	5
13.	Когда я вижу, что кому-то плохо, я обычно стараюсь сохранить спокойствие.	1	2	3	4	5
14.	Неприятности других людей обычно не очень сильно волнуют меня.	1	2	3	4	5
15.	Если я уверен в своей правоте, я не буду тратить много времени на то, чтобы выслушать аргументы других людей.	1	2	3	4	5
16.	После просмотра фильма или спектакля у меня бывает чувство, будто я был одним из персонажей.	1	2	3	4	5
17.	Меня пугает пребывание в эмоционально-напряженной ситуации.	1	2	3	4	5
18.	Иногда, когда я вижу человека, с которым обращаются несправедливо, я не чувствую по отношению к нему особой жалости.	1	2	3	4	5
19.	Обычно я достаточно эффективно справляюсь с трудными ситуациями.	1	2	3	4	5
20.	Меня часто очень трогает то, чему я бываю свидетелем.	1	2	3	4	5

21.	Я считаю, что существуют два способа решения каждого вопроса, и стараюсь рассмотреть их оба.	1	2	3	4	5
22.	Я бы охарактеризовал себя как достаточно мягкосердечного человека.	1	2	3	4	5
23.	Когда я смотрю хорошее кино, я с легкостью представляю себя на месте главного героя.	1	2	3	4	5
24.	Обычно в трудных ситуациях я теряюсь.	1	2	3	4	5
25.	Если я обижен на кого-то, я обычно стараюсь поставить себя на его место.	1	2	3	4	5
26.	Когда я читаю интересную историю, я представляю, что бы я чувствовал, если бы описанные события случились со мной.	1	2	3	4	5
27.	Когда я вижу, что кто-то срочно нуждается в помощи в критической ситуации, я бываю буквально выбит из колеи.	1	2	3	4	5
28.	Перед тем, как критиковать кого-либо, я стараюсь представить, как бы я чувствовал себя на его месте.	1	2	3	4	5

Шкала депрессии Бека, BDI

Инструкция. Вам предлагается ряд утверждений. Выберите одно утверждение в каждой группе, которое лучше всего описывает ваше состояние **за прошедшую неделю, включая сегодняшний день**. Прежде чем сделать свой выбор, внимательно прочтите все утверждения в каждой группе.

Как вы себя чувствовали на этой неделе и сегодня?

1.

0 Я не чувствую себя расстроенным, печальным.

1 Я расстроен.

2 Я все время расстроен и не могу от этого отключиться.

3 Я настолько расстроен и несчастлив, что не могу это выдержать.

2.

0 Я не тревожусь о своем будущем.

1 Я чувствую, что озадачен будущим.

2 Я чувствую, что меня ничего не ждет в будущем.

3 Мое будущее безнадежно, и ничего не может измениться к лучшему.

3.

0 Я не чувствую себя неудачником.

1 Я чувствую, что терпел больше неудач, чем другие люди.

2 Когда я оглядываюсь на свою жизнь, я вижу в ней много неудач.

3 Я чувствую, что как личность я - полный неудачник.

4.

0 Я получаю столько же удовлетворения от жизни, как раньше.

1 Я не получаю столько же удовлетворения от жизни, как раньше.

2 Я больше не получаю удовлетворения ни от чего.

3 Я полностью не удовлетворен жизнью, и мне все надоело.

5.

0 Я не чувствую себя в чем-нибудь виноватым.

1 Достаточно часто я чувствую себя виноватым.

2 Большую часть времени я чувствую себя виноватым.

3 Я постоянно испытываю чувство вины.

6.

0 Я не чувствую, что могу быть наказанным за что-либо.

1 Я чувствую, что могу быть наказан.

2 Я ожидаю, что могу быть наказан.

3 Я чувствую себя уже наказанным.

7.

0 Я не разочаровался в себе.

1 Я разочаровался в себе.

2 Я себе противен.

3 Я себя ненавижу.

8.

0 Я знаю, что я не хуже других.

1 Я критикую себя за ошибки и слабости.

2 Я все время обвиняю себя за свои поступки.

3 Я виню себя во всем плохом, что происходит.

9.

0 Я никогда не думал покончить с собой.

1 Ко мне приходят мысли покончить с собой, но я не буду их осуществлять.

2 Я хотел бы покончить с собой.

3 Я бы убил себя, если бы представился случай.

10.

0 Я плачу не больше, чем обычно.

1 Сейчас я плачу чаще, чем раньше.

2 Теперь я все время плачу.

3 Раньше я мог плакать, а сейчас не могу, даже если мне хочется.

11.

0 Сейчас я раздражителен не более, чем обычно.

1 Я более легко раздражаюсь, чем раньше.

2 Теперь я постоянно чувствую, что раздражен.

3 Я стал равнодушен к вещам, которые меня раньше раздражали.

12.

0 Я не утратил интерес к другим людям.

1 Я меньше интересуюсь другими людьми, чем раньше.

2 Я почти потерял интерес к другим людям.

3 Я полностью утратил интерес к другим людям.

13.

0 Я откладываю принятие решения иногда, как и раньше.

1 Я чаще, чем раньше, откладываю принятие решения.

2 Мне труднее принимать решения, чем раньше.

3 Я больше не могу принимать решения.

14.

0 Я не чувствую, что выгляжу хуже, чем обычно.

1 Меня тревожит, что я выгляжу старым и непривлекательным.

2 Я знаю, что в моей внешности произошли существенные изменения, делающие меня некрасивым.

3 Я знаю, что выгляжу безобразно.

15.

0 Я могу работать так же хорошо, как и раньше.

1 Мне необходимо сделать дополнительное усилие, чтобы начать делать что-нибудь.

2 Я с трудом заставляю себя делать что-либо.

3 Я совсем не могу выполнять никакую работу.

16.

0 Я сплю так же хорошо, как и раньше.

1 Сейчас я сплю хуже, чем раньше.

2 Я просыпаюсь на 1-2 часа раньше, и мне трудно заснуть опять.

3 Я просыпаюсь на несколько часов раньше обычного и больше не могу заснуть.

17.

0 Я устаю не больше, чем обычно.

1 Теперь я устаю быстрее, чем раньше.

2 Я устаю почти от всего, что я делаю.

3 Я не могу ничего делать из-за усталости.

18.

0 Мой аппетит не хуже, чем обычно.

1 Мой аппетит стал хуже, чем раньше.

2 Мой аппетит теперь значительно хуже.

3 У меня вообще нет аппетита.

19.

0 В последнее время я не похудел или потеря веса была незначительной.

1 За последнее время я потерял более 2 кг.

2 Я потерял более 5 кг.

3 Я потерял более 7 кг.

20.

0 Я беспокоюсь о своем здоровье не больше, чем обычно.

1 Меня тревожат проблемы моего физического здоровья, такие как боли, расстройство желудка.

2 Я очень обеспокоен своим физическим состоянием, и мне трудно думать о чем-либо другом.

3 Я настолько обеспокоен своим физическим состоянием, что больше ни о чем не могу думать.

21.

0 В последнее время я не замечал изменения своего интереса к сексу.

1 Меня меньше занимают проблемы секса, чем раньше.

2 Сейчас я значительно меньше интересуюсь сексуальными проблемами, чем раньше.

3 Я полностью утратил сексуальный интерес.

Приложение 3

Сводная таблица с путями к данным отчета.

Описание	Данные в облачном сервисе Yandex Disk
Метаданные в <i>xlsx</i> формате, включающие в себя информацию о поле, возрасте участников, опыте прохождения GSR сессии, дате и времени регистрации физиологических данных.	https://disk.yandex.ru/i/p3DVMRVad4_OrA
Записанные данные в <i>edf</i> формате.	https://disk.yandex.ru/d/zi31KjoCK1pSPQ
Данные в <i>edf</i> формате после предобработки и ICA.	https://disk.yandex.ru/d/iaDKmOCHSNOSnw
Данные в <i>xlsx</i> формате, включающие в себя показатели ЭЭГ, такие как мощность ритмов в различных частотах и кортикальных областях во время стадий с открытыми и закрытыми глазами и стадией гармонизации (1) и во время предъявления стимулов (2).	<ol style="list-style-type: none"> https://disk.yandex.ru/i/Xc-5Yp2eIjSjPA https://disk.yandex.ru/i/0GOBIDJtQV2SYg
Данные в <i>xlsx</i> формате, включающие в себя показатели ФПГ, такие как частота пульса и метрики variability сердечного ритма.	https://disk.yandex.ru/i/3_OO2V-WkyReJO
Данные в <i>xlsx</i> формате, включающие в себя показатели респирометрии, такие как средняя частота дыхания и показатели variability дыхательного ритма.	https://disk.yandex.ru/i/junEuHDfh8GRKA
Данные в <i>xlsx</i> формате, включающие в себя показатели электродермальной реакции (КГР), такие как, такие как количество кожных реакций, их средняя амплитуда, а также показатели тонической и симпатической активности. Данные во время стадий с открытыми и закрытыми глазами и стадией гармонизации (1) и во время предъявления стимулов (2).	<ol style="list-style-type: none"> https://disk.yandex.ru/i/pUpLtZBzeWgqiO https://disk.yandex.ru/i/7aEip31r4kAKqw
Данные в <i>xlsx</i> формате электромиографии (ЭМГ), такие как средняя амплитуда и variability активности лицевых мышц. Данные во время стадий с открытыми и закрытыми глазами и стадией гармонизации (1) и во время предъявления стимулов (2).	<ol style="list-style-type: none"> https://disk.yandex.ru/i/plefjavidqo9_pw https://disk.yandex.ru/i/9hUncNNReSq8_Q
Данные в <i>xlsx</i> формате окулографии, включают в себя такие показатели, как длительность интервалов потери фиксации, момент их наступления, а также число таких событий в рамках каждой экспериментальной сессии.	https://disk.yandex.ru/i/Aub0-_OPIBlhPg
Данные результатов психологических опросников в <i>xlsx</i> формате.	https://disk.yandex.ru/d/4y2sPOCx85Xj6g