

**НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОГО ВЫГОРАНИЯ: КАК  
ПОСТОЯННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВЛИЯЕТ НА НЕЙРОННЫЕ  
СЕТИ СТРЕССА**

**Айменова К.Е.**

Представлено для частичного выполнения требований для получения степени  
Магистра гуманитарных наук  
в области  
«Консультативная психология»

MAQSUT NARIKBAYEV UNIVERSITY

Высшая Гуманитарная Школа

Астана – Май, 2025

Количество слов: 7 778 слов

©Права принадлежат Айменовой К.Е.

## ДЕКЛАРАЦИЯ

Я, нижеподписавшийся Айменова Камила Еркенкызы, предоставляю MAQSUT NARIKBAYEV UNIVERSITY право хранить и распространять мою работу в печатном и электронном формате.

Я подтверждаю, что являюсь единственным автором данной диссертации и что она не нарушает никаких авторских прав. Данная диссертация является результатом моей собственной оригинальной работы, за исключением случаев, когда было сделано надлежащее признание.

MAQSUT NARIKBAYEV UNIVERSITY будет четко идентифицировать мое имя (имена) как автора (авторов) представленной работы и вносить какие-либо изменения, кроме разрешенных настоящим соглашением, в представленную работу. Настоящим я принимаю условия вышеуказанного Авторского соглашения.

**Подпись автора:** Айменова Камила

**Дата:** 07.05.25

## Оглавление

<b>ДЕКЛАРАЦИЯ</b>	<b>1</b>
<b>АННОТАЦИЯ</b>	<b>7</b>
<b>АНДАТПА</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>9</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>10</b>
1.1 Цель исследования	12
1.2 Исследовательские вопросы	13
1.3 Значение исследования	14
1.4 набросок магистерской работы	15
<b>ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР</b>	<b>16</b>
2.1 Раздел 1: Влияние избытка информации на развитие стресса и работу мозга:	18
2.2 Раздел 2: Влияние социальных сетей на психоэмоциональное состояние	20
2.3 Раздел 3: Влияние технологического стресса на биологические показатели:	22
2.4 Раздел 4: Влияние искусственного интеллекта (ИИ) на уменьшение показателей стресса.	24
<b>МЕТОДОЛОГИЯ</b>	<b>28</b>
3.1 Исследовательский дизайн	29
3.3 Выборка	31
3.5 Конфиденциальность данных	40
3.6 Заключение	41
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ</b>	<b>41</b>
4.1 Уровень цифровой активности	42
4.2 Шкала восприятия влияния технологий на стресс	43
4.3 Результаты Stroop Test (тест на когнитивную гибкость)	46
4.4 Результаты вариабельности сердечного ритма (HRV)	48
<b>ОБСУЖДЕНИЕ</b>	<b>52</b>
Описание результатов	53
<b>Заключение</b>	<b>59</b>
<b>Ограничения исследования</b>	
<b>Рекомендации</b>	<b>62</b>
<b>Перспективы для будущих исследований</b>	<b>6</b>
<b>Список литературы</b>	<b>64</b>

## АННОТАЦИЯ

В эпоху глобальной цифровизации и активной интеграции технологий во все сферы жизни особую актуальность приобретают вопросы, связанные с воздействием цифровых устройств на психоэмоциональное и физиологическое состояние человека. Цель настоящего исследования — проанализировать влияние цифровой активности на нейронные сети, ответственные за стресс-реакции, путём изучения взаимосвязей между уровнем цифровой вовлечённости и тремя ключевыми компонентами: субъективно воспринимаемым стрессом, когнитивной гибкостью и физиологическими показателями, включая вариабельность сердечного ритма (HRV). В исследовании приняли участие 107 респондентов в возрасте от 18 до 45 лет. Применялась количественная методология, включающая специально разработанный двуязычный опросник, тест Струпа для оценки когнитивной гибкости, анкету цифровой активности и фотоплетизмографический анализ HRV, осуществляемый с использованием мобильного приложения. Результаты показали, что высокий уровень цифровой активности статистически значимо коррелирует с повышенными показателями воспринимаемого стресса, снижением когнитивной гибкости, а также уменьшением HRV — показателя, отражающего парасимпатическую регуляцию. Все выдвинутые альтернативные гипотезы были подтверждены. Полученные данные свидетельствуют о негативном влиянии длительного цифрового взаимодействия на психоэмоциональное и физиологическое состояние человека, а также позволяют предложить стратегии минимизации данного влияния, что может служить основой для последующих научных исследований.

*Ключевые слова: цифровая активность, стресс, технологий, когнитивная гибкость, техностресс, нейробиология, цифровое выгорание.*

## АНДАТПА

Жаһандық цифрландыру дәуірінде және технологиялардың барлық өмір салаларына белсенді енгізілуі жағдайында цифрлық құрылғыларды қолданудың адамның психоэмоциялық және физиологиялық жағдайына әсері ерекше өзектілікке ие болуда. Осы зерттеудің мақсаты – цифрлық белсенділіктің стресс кезінде белсенді болатын нейрондық желілерге ықпалын зерттеу. Бұл мақсатқа жету үшін цифрлық белсенділік деңгейі мен үш негізгі компонент: қабылданатын стресс, когнитивтік икемділік және жүрек соғу жиілігінің вариабельділігі (HRV) арасындағы өзара байланыс талданды. Зерттеуге 18 бен 45 жас аралығындағы 107 респондент қатысты. Зерттеу барысында сандық әдіснама қолданылды: арнайы әзірленген екітілді сауалнама, когнитивтік икемділікті бағалауға арналған Струп тесті, цифрлық белсенділік анкетасы және мобильді қосымша арқылы жүргізілген фотоплетизмографиялық HRV өлшеуі. Нәтижелер жоғары цифрлық белсенділік қабылданатын стресс деңгейінің жоғарылауымен, когнитивтік икемділіктің төмендеуімен және парасимпатикалық реттелуді сипаттайтын HRV көрсеткіштерінің азаюымен статистикалық жағынан сенімді байланыста екенін көрсетті. Барлық баламалы гипотезалар дәлелденді. Бұл зерттеу ұзақ цифрлық өзара әрекеттестік психоэмоциялық және физиологиялық жағдайға кері әсерін тигізетінін дәлелдеп, оның алдын алу бойынша стратегияларды ұсынды. Бұл стратегиялар болашақ зерттеулерге негіз бола алады.

***Кілт сөздер:*** цифрлық белсенділік, стресс, технологиялар, когнитивтік икемділік, техностресс, нейробиология, цифрлық қажу.

## ABSTRACT

In the era of global digitalization and the active integration of technology into all spheres of life, the question of how digital device usage affects an individual's psychoemotional and physiological well-being has become increasingly relevant. The aim of this study is to examine the impact of digital activity on stress-related neural networks by analyzing the relationship between the level of digital engagement and three key components: perceived stress, cognitive flexibility, and physiological indicators, including heart rate variability (HRV). A total of 107 participants aged between 18 and 45 took part in the study. A quantitative research design was employed, incorporating a specially developed bilingual questionnaire, the Stroop test for assessing cognitive flexibility, a digital activity survey, and photoplethysmographic HRV measurement conducted via a mobile application. The results revealed that higher levels of digital activity were statistically significantly associated with increased perceived stress, reduced cognitive flexibility, and decreased HRV values, reflecting diminished parasympathetic regulation. All proposed alternative hypotheses were confirmed. The findings demonstrate the negative impact of prolonged digital interaction on both psychoemotional and physiological functioning and suggest strategies for mitigating these effects, offering a foundation for future research in this area.

***Keywords:*** *digital activity, stress, technologies, cognitive flexibility, technostress, neurobiology, digital burnout.*

### Список таблиц и рисунков

Таблица 1. Распределение участников по уровню цифровой активности (стр.29)

Таблица 2. Результаты шкалы восприятия влияния технологий на стресс (стр.31)

Таблица 3. Среднее время выполнения заданий Stroop-теста до и после цифровой активности (стр.34)

Таблица 4. Сравнительные показатели variability сердечного ритма (HRV) (стр.36)

Диаграмма 1. Диаграмма распределения участников по уровням цифровой активности(стр.30)

Рисунок 1: Приложение Weltory (стр.34)

Рисунок 2: Метод фотоплетизмографии (стр.35)

### Список используемых аббревиатур

**HRV** — Heart Rate Variability / Вариабельность сердечного ритма

**ИИ** — Искусственный интеллект

**ИКТ** — Информационно-коммуникационные технологии

**PPG** — Photoplethysmography / Фотоплетизмография

**RMSSD** — Root Mean Square of Successive Differences / Среднеквадратичное отклонение последовательных различий между интервалами сердечных сокращений

**ЧСС** — Частота сердечных сокращений

**SDNN** — Standard Deviation of NN intervals / Стандартное отклонение интервалов между нормальными ударами сердца

**Weltory** — Название мобильного приложения для измерения HRV, основанного на методе PPG

**PSS** — Perceived Stress Scale / Шкала воспринимаемого стресса

**CNS** — Central Nervous System / Центральная нервная система

**SNS** — Sympathetic Nervous System / Симпатическая нервная система

**PNS** — Parasympathetic Nervous System / Парасимпатическая нервная система

## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия стремительное развитие технологий привело к масштабной цифровизации, которая трансформировала все сферы жизни человека. Цифровые устройства стали неотъемлемой частью повседневности современного человека, а их количество и функциональные возможности продолжают стремительно расти. Такая активная цифровизация, наряду с очевидными преимуществами — такими как доступ к информации, удобство, гибкость, — привела к постоянному взаимодействию общества с цифровыми средствами, что, в свою очередь, вызвало и ряд негативных последствий. Развитие технологий существенно повлияло на образ жизни, способы коммуникации, методы обучения и формат трудовой деятельности, породив как новые возможности, так и серьёзные психологические и физиологические проблемы.

Особенно остро эти последствия проявились на фоне пандемии COVID-19, начавшейся в 2020 году, когда произошел массовый переход на дистанционное обучение и удаленную занятость. Нагрузка на психофизиологическое состояние пользователей цифровых устройств значительно возросла, что привлекло внимание научного сообщества к вопросам влияния цифровых технологий на здоровье человека и к феномену так называемого цифрового выгорания, или техностресса.

Цифровое выгорание является одним из наиболее острых последствий, вызванных постоянным использованием технологий. Цифровым выгоранием называют состояние физического и эмоционального истощения, которое возникает вследствие чрезмерного использования цифровых устройств и может привести к ухудшению психического и физического здоровья (Smart, 2024). В международных источниках данное состояние также

называют технострессом и в основном связывают с нейробиологическими изменениями в мозге, включая нарушения работы стресс-сетей, ухудшение когнитивной гибкости, снижение концентрации внимания и вариабельности сердечного ритма (HRV) — одного из биомаркеров психоэмоционального состояния человека (McEwen et al., 2015).

Исследования, проведенные в различных странах, также указывают на влияние цифровой активности и социальных сетей на развитие тревожности, формирование цифровой перегрузки и ухудшение когнитивных функций (Lim & Choi, 2015; Guntuku et al., 2019). Однако, несмотря на понимание негативного влияния технологий на психическое и физиологическое состояние человека, в Казахстане данная тема остаётся недостаточно освещенной. Проблема усугубляется тем, что большинство пользователей не осознают скрытых физиологических последствий постоянного использования цифровых устройств. За последние 5 лет в Казахстане наблюдается активное внедрение технологий в сферу образования и в рабочие процессы, однако научные данные о том, как это влияет на психоэмоциональное и физическое состояние пользователей, крайне ограничены. Также недостаточно изучены нейробиологические аспекты цифрового выгорания — такие как влияние на сердечно-сосудистую систему, показатели вариабельности сердечного ритма (HRV), а также на когнитивные процессы, включающие внимание и когнитивную гибкость.

Наличие малого количества узконаправленных локальных исследований ограничивает возможности разработки целевых профилактических мер и затрудняет понимание реальных масштабов данной проблемы. Более того, остается неясным, какие методы — как субъективные (опросники), так и объективные (измерения физиологических показателей) — могут быть эффективно использованы для выявления цифрового выгорания. Недостаточная изученность

темы ограничивает возможности консультативных психологов, работников образовательных сфер и HR-специалистов — прежде всего в достоверном измерении уровня стресса, а в дальнейшем и в предоставлении профессиональной поддержки людям, находящимся в состоянии цифрового выгорания или техностресса. Проблема особенно актуальна для молодого поколения, офисных работников, IT-специалистов, — которые чаще используют цифровые устройства на постоянной основе.

### **1.1 Цель исследования**

Исходя из вышеизложенного, целью настоящего исследования является проанализировать влияние цифровой активности на психофизиологическое состояние человека с учётом нейробиологических маркеров стресса (вариабельность сердечного ритма) и когнитивных функций (внимание, когнитивная гибкость) на примере казахстанской выборки, а также выявить стратегий по минимизации негативного воздействия технологий.

### **1.2 Исследовательские вопросы**

- **Как постоянное использование цифровых технологий влияет на уровень стресса у пользователей?**

Подвопрос: Какие аспекты цифровой активности (частота, продолжительность, тип устройств) оказывают наибольшее влияние на уровень стресса?

- **Как цифровая активность влияет на когнитивные функции, такие как внимание и когнитивная гибкость?**

Подвопрос: Наблюдаются ли различия в результатах когнитивных тестов у пользователей с разным уровнем цифровой активности?

- **Какие физиологические маркеры могут быть использованы для оценки уровня цифрового выгорания?**

Подвопрос: Как изменяются показатели variability сердечного ритма (HRV) до и после взаимодействия с цифровыми устройствами?

- **Какие стратегии могут быть эффективны для снижения негативного воздействия цифровых технологий на психоэмоциональное и физиологическое состояние пользователя?**

### **1.3 Значение исследования**

Данное исследование является научно и практически значимым вкладом в развивающееся направление нейропсихологии и консультативной психологии в условиях цифровой эпохи. Научная значимость заключается в междисциплинарном подходе — сочетании субъективного метода анализа (разработанный двуязычный опросник) и объективных биологических метрик (HRV, тест Струпа). Практическая значимость состоит в разработке рекомендаций для специалистов, работающих с клиентами, испытывающими симптомы технологического стресса. Уникальность исследования проявляется также в создании уникального двуязычного опросника, созданного специально для казахстанской аудитории.

**Данное исследование будет актуально для следующих категорий аудитории:**

- Психологов, использующих данные о биомаркерах для дальнейшей диагностики и терапии;
- Специалистов в сфере образования, внедряющих цифровые устройства в образовательную среду;
- Работодателей и HR-специалистов, стремящихся поддерживать психическое состояние сотрудников, особенно в сферах IT;
- Исследователей, которым будут доступны новые данные о цифровом выгорании в казахстанском контексте для разработки или усовершенствования последующих научных работ.

Настоящая магистерская диссертация состоит из пяти глав, каждая из которых способствует поэтапному раскрытию темы исследования. Ниже представлена краткая структура содержания:

#### **1.4 набросок магистерской работы**

**Глава 1 – Введение:** В первой главе представлена справочная информация о проблеме цифрового выгорания, её актуальности в международном и казахстанском контексте. Определены проблема, цель, исследовательские вопросы и значимость исследования. Также дана краткий набросок магистерской диссертации.

**Глава 2 – Обзор литературы:** Эта глава содержит систематизированный анализ научных источников, посвященных влиянию цифровых технологий на стресс, когнитивные функции и нейробиологические показатели. В разделе рассматриваются концепции техностресса,

цифрового выгорания, когнитивной перегрузки и роль социальных сетей на появление стресса и влиянию его на психоэмоциональное состояние.

**Глава 3 – Методология:** В данной главе описывается дизайн исследования, методы и инструменты сбора данных. Описана выборка из 107 участников, критерии включения и исключения. Подробно раскрыты использованные методы: шкала воспринимаемого стресса, опросник цифровой активности, тест когнитивной гибкости (Stroop) и измерение variability сердечного ритма (HRV). Указаны этапы проведения и принципы этического соблюдения.

**Глава 4 – Результаты и обсуждение:** Четвертая глава объединяет анализ полученных данных и интерпретацию результатов. Представлены результаты статистической обработки: корреляции между цифровой активностью и стрессом, изменения HRV, различия в когнитивных показателях. Эти данные сопоставлены с литературой из главы литературного обзора. Обсуждаются выявленные зависимости, возможные ограничения исследования.

**Глава 5 – Заключение и рекомендации:** В последней главе подводятся итоги исследования, формулируются выводы по каждому исследовательскому вопросу, а также практические рекомендации по минимизации цифрового выгорания. Отдельное внимание уделяется возможностям применения результатов в практике консультативной психологии, образовательной и корпоративной среде. Также предложены направления для дальнейших исследований.

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В этой главе я представлю обзор научных источников, которые легли в основу теоретической и методологической рамки моего исследования. Цель главы — обосновать актуальность исследования нейробиологических аспектов цифрового выгорания на основе существующих научных исследований. Также будет показано, какие пробелы в научной литературе существуют, и как данное исследование может восполнить данные пробелы.

Целью данного исследования как было сказано выше является анализ влияния цифровой активности на психофизиологическое состояние человека, включая такие показатели, как когнитивная гибкость, концентрация внимания и вариабельность сердечного ритма (HRV), на примере казахстанской выборки. Тем самым обзор литературы направлен на объяснение ключевых концепций и представлений о технострессе, информационной перегрузке, роли социальных сетей, биологических маркерах и существующих стратегиях минимизации цифрового стресса.

Методология исследования основана на анализе 10 современных научных статей за период с 2010 по 2024 годы. Статьи отобраны из рецензируемых журналов и надежных источников.

В первом разделе будет рассмотрено влияние наличия и избытка информации, которые способствуют возникновению стресса и оказывают воздействие на работу мозга. Данный раздел важен для моего исследования, поскольку демонстрирует, как цифровое выгорание может возникнуть, казалось бы, из очевидных преимуществ — большого объёма

информации и лёгкости её поиска. Также будет изучено, каким образом информационные потоки могут воздействовать на биологические показатели.

Второй раздел будет посвящён одной из наиболее актуальных тем — социальным сетям. В научном сообществе все больше подтверждается негативное влияние социальных сетей на развитие пагубных состояний, включая депрессию, тревожность и стресс. Таким образом, данный раздел является значимым для моего исследования, поскольку социальные сети представляют собой одну из ключевых форм использования цифровых технологий, особенно среди молодежи.

Третий раздел будет посвящён влиянию стресса преимущественно на биологические показатели. Этот раздел особенно важен в контексте моего исследования, поскольку оно основано на междисциплинарном подходе — сочетании субъективных и объективных методов анализа. Таким образом, анализ изменений биологических показателей будет служить точным подтверждением выдвинутых гипотез, и крайне важно сопоставить полученные мной данные с литературными источниками, рассмотренными в данном разделе.

В четвёртом разделе будет рассмотрено использование искусственного интеллекта (ИИ) для снижения уровня стресса, с учетом активного внедрения данного инструмента во все сферы общественной жизни.

Перед заключением будет представлена концептуальная основа, показывающая взаимосвязь между воздействием технологий и возникновением стресса.

## **2.1 Раздел 1: Влияние избытка информации на развитие стресса и работу мозга:**

Данный раздел основан на изучении влияния избытка информации на работу мозга и уровень стресса, вызывая так называемую информационную перегрузку. Под информационной перегрузкой понимается состояние, при котором человек сталкивается с необходимостью обработки большого объема информации за короткий промежуток времени и выбора из него наиболее релевантной (Contributors to Wikimedia projects, 2024). Исследования, анализирующие данную тему, являются актуальными, поскольку одним из ключевых факторов, вызывающих цифровое выгорание в условиях цифровой среды, является именно постоянный поток разнородной информации, требующей анализа и сортировки.

Таким образом, в данном разделе была проанализирована работа Желнина (2017), в которой подчеркивается, что информационная перегрузка нарушает гомеостаз психической и физиологической сфер, вызывая дисбаланс между процессами возбуждения и торможения в центральной нервной системе. Схожие выводы представлены в исследовании McEwen et al. (2015), где стресс связывается с нейронными изменениями в гиппокампе и префронтальной коре — областях мозга, отвечающих за память, внимание и эмоциональную регуляцию. Эти данные подтверждают и объясняют, каким образом высокий уровень цифровой активности может способствовать снижению когнитивной гибкости и способности к концентрации.

Исследование, проведенное на студенческой выборке в Беларуси показывает, что у двух третей студентов высших учебных заведений присутствует информационная перегрузка, возникшая в результате большого объема информации. Исходя из данного

исследования, можно утверждать о существовании проблем с усвоением, поиском и анализом информации, обусловленных её большим количеством, что значительно затрудняет образовательный процесс и негативно влияет на психоэмоциональное здоровье студентов. (Федорук & Зиматкина, 2019).

Исследование Еляков А.Д., Е. А. Д. (2010) подтверждает проблему, описанную также в первом и втором исследованиях, упомянутых выше. Проблема заключается в информационном голодании, которое подразумевает затруднения в поиске и получении информации из-за множества источников. Автор подчеркивает негативное влияние переизбытка информации на жизнедеятельность человека, а также указывает на меры по улучшению этой проблемы, что важно учитывать и в моем исследовании.

## **2.2 Раздел 2: Влияние социальных сетей на психоэмоциональное состояние**

В данном разделе анализируется влияние социальных сетей на появление стресса. Это важно для моего исследования, так как именно социальные сети являются ключевым фактором цифровой активности, особенно среди молодёжи.

Кожогелдиева (2024) в своём недавнем исследовании рассматривала социальные сети как фактор, способствующий повышенной тревожности и формированию неадекватной самооценки у подростков, что подтверждает негативное влияние социальных платформ. Аналогично, Lim и Choi (2015) в своём количественном исследовании, охватившем 446 пользователей корейских социальных сетей (таких как Facebook, Twitter и KakaoTalk), показали, каким образом приложения социальных сетей воздействуют на психологические и поведенческие реакции пользователей. Более того, в данном

исследовании использовался метод структурного уравнительного моделирования (SEM), который применяется для анализа взаимосвязей между наблюдаемыми и латентными переменными. Результаты этого исследования представляют интерес для настоящей работы, поскольку демонстрируют, как социальные сети могут выступать в качестве факторов, вызывающих стресс и эмоциональное истощение у пользователей.

Интересно отметить, что Guntuku et al. (2019) предлагают рассматривать социальные сети не только как источник стресса, но и как индикатор его наличия. В их исследовании социальные сети рассматриваются как потенциальный инструмент для мониторинга уровня стресса. При анализе поведения пользователей Facebook и Twitter было выявлено, что пользователи с высоким уровнем стресса склонны делиться постами о физическом истощении и болях, тогда как пользователи с низким уровнем стресса чаще публикуют материалы о семье и путешествиях. Эти данные представляют особую ценность при рассмотрении стратегий диагностики и профилактики цифрового выгорания.

Sundvik и Davis (2022) также подтверждают, что стресс может быть спровоцирован воздействием социальных сетей, однако подчеркивают важность индивидуальных различий, в частности уровня эмоционального интеллекта. В их статье представлены результаты анализа эмоционального интеллекта у 201 участника с медианным возрастом 26,12 года, 83,6% из которых составляли женщины. Исследование было направлено на выявление взаимосвязи между использованием социальных сетей и уровнем тревожности, а также психическим состоянием пользователей. Результаты показали, что социальные сети действительно оказывают негативное влияние на психическое здоровье, провоцируя

симптомы стресса и депрессии. Однако наличие высокого уровня эмоционального интеллекта способствует снижению воспринимаемого стресса и улучшению психоэмоционального состояния. Таким образом, данное исследование представляется актуальным в контексте моей работы, поскольку подчёркивает необходимость учета индивидуальных различий при интерпретации полученных данных.

### **2.3 Раздел 3: Влияние технологического стресса на биологические показатели:**

Данный раздел является особенно важным показывая объективные результаты исследований а именно изучение физиологических аспектов техностресса. Это важно, так как мое исследование включает измерение HRV показателей.

В своей обзорной статье Kim et al. (2018) анализируют, почему вариабельность сердечного ритма (HRV) является надёжным физиологическим показателем при исследовании стресса. Авторы отмечают, что хронический стресс приводит к гиперактивации симпатической нервной системы, которая отвечает за мобилизацию организма в условиях угрозы, стресса или физической нагрузки. Постоянная активация этой системы, в свою очередь, может вызывать нарушения как в физическом, так и в психоэмоциональном состоянии человека. Кроме того, исследование подчеркивает отсутствие универсального стандарта для объективной оценки уровня стресса, при этом именно HRV рассматривается как перспективный и достоверный инструмент для этой цели. В рамках обзора были проанализированы 37 научных публикаций, соответствующих следующим критериям: участие людей в исследованиях, использование HRV в качестве метрики стресса и наличие данных о реакции вариабельности сердечного ритма на стрессовые стимулы. Данное исследование представляет особую значимость для моего

исследования, так как обосновывает использование HRV в качестве биомаркера цифрового выгорания и предоставляет эмпирические данные для сравнительного анализа с полученными мною результатами.

Castaldo et al. (2015) также изучали изменения variability сердечного ритма (HRV) у здоровых людей в условиях острого стресса. В рамках их систематического обзора были проанализированы 12 рецензируемых исследований с общей выборкой в 758 участников. Результаты показали, что ключевые показатели HRV статистически значимо снижались в условиях стрессового воздействия. Данный источник представляет особую ценность для моего исследования, поскольку подтверждает надёжность физиологического показателя HRV как биомаркера появления стресса, в том числе вследствие использования цифровых технологий.

Riedl (2012) в своём исследовании анализирует негативные последствия использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в контексте возникновения стресса. Работа направлена на изучение влияния стресса на психоэмоциональное состояние человека и рассматривает техностресс с биологической точки зрения, принимая во внимание гормональные изменения и показатели сердечно-сосудистой системы. Эти физиологические маркеры позволяют объективно подтвердить наличие стресса у человека. Более того, автор предлагает конкретные меры по снижению уровня техностресса, что делает исследование особенно актуальным для моего исследования опираясь на цель по предложению стратегии для минимизации негативного воздействия технологий.

Исследование McEwen et al. (2015) рассматривает влияние стресса на функционирование мозга с нейробиологической точки зрения. Авторы показывают, что под воздействием медиаторов, таких как аминокислоты, глюкокортикоиды и другие биологически активные вещества, мозг реагирует на развитие стрессовых факторов. Описанный в статье механизм позволяет глубже понять стрессовые процессы на уровне нейробиологии и проливает свет на то, каким образом стресс влияет на когнитивные способности.

Шарапов и Догадкина (2019) исследовали влияние цифровых технологий на вегетативную регуляцию сердечного ритма у школьников. Результаты их исследования демонстрируют, что использование цифровых устройств приводит к нарушению выработки мелатонина — гормона, регулирующего цикл сна и бодрствования. Это, в свою очередь, способствует развитию расстройств сна, повышенному уровню стресса, формированию зависимости, снижению работоспособности, а также появлению признаков депрессии. Таким образом, данное исследование подтверждает взаимосвязь между физиологическими и психологическими нарушениями и активным использованием цифровых технологий, что делает его особенно актуальным в контексте моего исследования.

#### **2.4 Раздел 4: Влияние искусственного интеллекта (ИИ) на уменьшение показателей стресса.**

Данный раздел анализирует обратную сторону цифровых технологий — их потенциальную терапевтическую пользу. Это важно для моего исследования, поскольку стратегии минимизации цифрового выгорания также являются одними из исследовательских вопросов.

Inkster et al. ((2018) описывают применение И-приложений, таких как VISA, в целях эмоциональной поддержки пользователей. Авторы подчёркивают существующие ограничения традиционной психотерапии, которые стимулируют поиск новых форм психологической помощи, включая цифровые решения. Использование И-приложений делает психологическую поддержку более доступной, особенно для тех, кто сталкивается с барьерами в получении профессиональной помощи. Поскольку данное направление активно развивается и становится предметом современных исследований, эта статья представляет собой актуальное дополнение к моему исследованию в контексте анализа стратегий снижения уровня стресса и рассмотрения потенциала технологий в позитивном и поддерживающем ключе.

Также Коновалова (2022) доказывает влияние технологий на стресс не только на отдельных людей, но и на целые социальные группы. Она предлагает стратегию изменения дизайна работы, при которой влияние технологий будет лимитировано. Таким образом, автор подчеркивает важность целостного социотехнического процесса для уменьшения воздействия стресса. Данный подход можно также взять в основу для формирования рекомендаций в рамках моего исследования.

## **2.5 Концептуальная основа исследования**

**RQ1: Как постоянное использование цифровых технологий связано с уровнем воспринимаемого стресса у пользователей?**

Данный вопрос основывается на понимании стресса как системного ответа организма на внешние раздражители. Таким образом актуально исследование Желнин

(2017) и исследование Федорук & Зиматкина (2019) указывают, что информационная перегрузка, характерная для цифровой среды, приводит к эмоциональному и когнитивному истощению. Также Lim и Choi (2015) в своих исследованиях подчеркивают, что социальные сети лишь усиливают восприятие стресса. Эти исследования обосновывают использование опросников субъективного восприятия стресса и анализа уровней цифровой активности.

**RQ2: Как цифровая активность влияет на когнитивные функции, такие как внимание и гибкость мышления?**

Влияние стресса на когнитивную гибкость и способность к концентрации подробно рассмотрено у McEwen et al. (2015). а также у Riedl (2012), где стресс демонстрируется как фактор, способный ухудшать работу префронтальной коры.

Lim и Choi (2015) же подчеркивают, что информационная перегрузка и постоянное использование цифровых устройств приводят к когнитивному сбою. Таким образом, этот вопрос концептуально связан с когнитивными теориями стресса, и в исследовании он изучается через Stroop-тест, отражающий уровень когнитивного контроля и гибкости мышления.

**RQ3: Какие физиологические маркеры могут быть использованы для оценки уровня цифрового выгорания?**

Ключевым физиологическим маркером в данной работе выступает вариабельность сердечного ритма (HRV). Обзор литературы Kim et al. (2018) объединяющий 37 публикаций показывает, что при психоэмоциональной нагрузке и появлении стресса значения HRV

значительно уменьшаются. Метаанализ Castaldo et al. (2015) также выявил, что при стрессе наблюдается гиперактивация симпатической нервной системы которое способствует снижению HRV. Таким образом, использование HRV как биологического маркера стресса в настоящем исследовании более чем обосновано

**RQ4: Какие стратегии могут быть эффективны для снижения негативного воздействия цифровых технологий на психоэмоциональное и физиологическое состояние пользователя?**

Данный вопрос опирается на исследования, которые предлагают методы снижения стресса. Inkster и соавторы (2018) описывают положительное влияние ИИ-приложений на снижение симптомов стресса. Коновалова (2022) выделяет важность изменения многих социальных процессов как внедрение цифрового детокса, пересмотр графиков работы, ограничение времени взаимодействия с цифровыми устройствами. Также Sundvik и Davis (2022) показывают роль эмоционального интеллекта как защитного механизма при наличии стресса. В рамках моего исследования эти подходы анализируются с целью формирования практических рекомендаций стратегии для минимизации стресса.

## **2.6 Заключение для литературного обзора**

В данной главе были рассмотрены основные теоретические подходы и эмпирические исследования, посвященные влиянию цифровых технологий на психоэмоциональное и физиологическое состояние человека. Особое внимание уделялось таким понятиям, как информационная перегрузка, техностресс, нейробиологические механизмы стресса, а также влияние социальных сетей на развитие цифрового выгорания.

Анализ научной литературы подтвердил, что стресс, возникающий в условиях высокой цифровой активности, проявляется как на психологическом уровне, так и на физиологическом — в частности, через снижение вариабельности сердечного ритма и ухудшение когнитивных функций. Полученные теоретические основания стали основой для разработки методологии настоящего исследования и обеспечили прочный фундамент для последующего анализа собранных данных. В следующей главе подробно изложены методологические аспекты работы: описание выборки, используемые инструменты и методы анализа.

## **МЕТОДОЛОГИЯ**

В этом разделе подробно описываются методы, которые использовались для изучения того, как цифровая активность влияет на уровень стресса и когнитивные функции. Методологическая часть включает пояснение выбранного исследовательского подхода, обоснование критериев отбора участников, а также описание инструментов и методов, применяемых для сбора и анализа данных.

В первой части раздела будет представлен исследовательский дизайн с обоснованием его применимости, а также рассмотрены ключевые концепции, лежащие в основе выбранного количественного подхода. Далее будет приведено обоснование выборки: описаны критерии включения и исключения, а также процесс набора участников.

Отдельное внимание будет уделено инструментам исследования, включая опросник восприятия стресса, тест Струпа, анализ вариабельности сердечного ритма (HRV), а также анкету цифровой активности. В заключении раздела будет описана методика обработки данных, аргументирован выбор статистических методов, а также затронуты этические аспекты, связанные с работой с полученной информацией, что впоследствии позволит корректно интерпретировать результаты исследования.

### **3.1 Исследовательский дизайн**

При выборе исследовательского дизайна для данной работы было изучено множество источников, касающихся принципов построения научного исследования. Одним из ключевых ориентиров стала книга "Методы исследования" (3-е издание) автора Creswell (2009). Согласно его подходу, выбор дизайна должен исходить из характера исследуемой проблемы, а также учитывать особенности и опыт целевой аудитории (Creswell, 2009).

Как отмечает Atkinson (2017), количественный анализ, как правило, основывается на квазиэкспериментальных и корреляционных методах. В рамках данного исследования был выбран опросный метод, который позволяет зафиксировать количественные закономерности и на их основе подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы. Используемые опросники опираются на подходы как перекрёстных, так и лонгитюдных исследований и включают инструменты, предназначенные для сбора данных с возможностью дальнейшего обобщения результатов с выборки на более широкую популяцию (Babbie, 1990).

*Таким образом, количественный метод был выбран по следующим критериям:*

1. **Объективность полученных данных** обеспечивается использованием количественных показателей уровня стресса и когнитивных функций испытуемых. Это позволяет опираться на результаты статистического анализа, минимизируя влияние субъективных интерпретаций. Применение статистических методов, таких как корреляционный и сравнительный анализ, даёт возможность подтвердить или опровергнуть как нулевую, так и альтернативную гипотезу исследования, а также выявить определённые закономерности в полученных данных.
2. **Количественный подход** также способствует обобщаемости результатов, что позволяет экстраполировать выводы исследования на более широкую популяцию и проводить сравнительный анализ внутри и между выборками.
3. В рамках данного исследования **корреляционный анализ** был использован для выявления связи между уровнем стресса и временем, проводимым за использованием цифровых технологий. С этой целью применялся **коэффициент корреляции Пирсона**, который позволил определить наличие положительной или отрицательной взаимосвязи между переменными. Кроме того, данный метод дал возможность рассмотреть обратную зависимость-может ли высокий уровень стресса, в свою очередь, провоцировать более частое обращение к цифровым устройствам. Такой подход позволяет оценить статистическую значимость выявленных взаимосвязей и более точно ответить на поставленные исследовательские вопросы.
4. **Применение t-критерия Стьюдента** (Статистике, 2020b) способствовало выявлению статистически значимых различий между средними значениями двух независимых групп участников с различным уровнем цифровой активности. В

рамках данного исследования этот метод позволил определить, существуют ли значимые различия в уровне стресса между группами, различающимися по времени взаимодействия с цифровыми технологиями.

Таким образом, применение t-критерия Стьюдента способствовало более точному пониманию того, как цифровая активность влияет на уровень стресса и развитие когнитивных функций, и в совокупности с корреляционным анализом обеспечило надежную статистическую базу для последующей интерпретации результатов.

### **3.2 Структура исследования**

Основой структуры исследования стал четырехблочный дизайн:

- Анкета цифровой активности
- Шкала восприятия влияния технологий на стресс
- Когнитивный тест (Stroop)
- Измерение вариабельности сердечного ритма (HRV)

Такой дизайн позволил комплексно оценить цифровое выгорание с когнитивной, эмоциональной и физиологической сторон.

### **3.3 Выборка**

В рамках данного исследования для анализа нейробиологических эффектов цифрового выгорания была применена целенаправленная выборка. В неё вошли 107 участников в возрасте от 18 до 45 лет, что соответствует активной возрастной категории пользователей цифровых технологий. Средний возраст составил 26,7 года. Респонденты были отобраны из трёх крупнейших городов Казахстана — Астаны, Алматы и Шымкента. Выбор этих городов был обусловлен их высоким уровнем цифровизации, что обеспечило наличие у участников опыта регулярного и активного взаимодействия с цифровыми технологиями как в повседневной жизни, так и в профессиональной среде.

#### ***Характеристика выборки:***

Общий объём выборки составил 107 человека, что позволяет считать её репрезентативной в контексте исследования, охватывающего крупные города Казахстана. В выборке представлены как мужчины, так и женщины в распределении: 56% мужчин и 44% женщин. Языковое распределение включало 65 русскоязычных и 42 казахоязычных участника, что отражает реальную языковую картину в исследуемых регионах. Такой состав выборки позволяет учитывать влияние культурной и языковой принадлежности на особенности восприятия цифровых технологий что важно учитывать так как исследование было адаптировано для Казахстана.

#### ***Стратегия отбора:***

Метод целенаправленного отбора позволил сфокусироваться на участниках, активно использующих цифровые устройства (смартфоны, планшеты, компьютеры), что напрямую соответствует целям исследования. Участие как русскоязычных, так и казахоязычных

респондентов обусловлено двуязычным характером казахстанского общества. Двуязычие рассматривается как значимый социально-культурный фактор, который потенциально влияет на то, как люди взаимодействуют с цифровыми технологиями, воспринимают информацию и реагируют на цифровую нагрузку.

Языковые группы могут иметь различный опыт в использовании технологий: например, русскоязычные пользователи чаще обращаются к контенту на русском языке, в то время как казахоязычные участники ориентируются на локальные ресурсы. Это различие может отражаться как на когнитивных реакциях, так и на уровне воспринимаемого стресса. Таким образом, участие двуязычных респондентов способствует более глубокому пониманию особенностей цифрового взаимодействия и адаптации в условиях информационной среды.

***Критерии включения:***

- возраст от 18 до 45 лет;
- регулярное использование цифровых устройств;
- добровольное участие в исследовании.

***Критерии исключения:***

- наличие психоневрологических заболеваний;
- нерегулярное или минимальное взаимодействие с цифровыми технологиями.
- Группировка по уровню цифровой активности

Для анализа различий в реакции на цифровую нагрузку участники были распределены по группам в зависимости от уровня цифровой активности. Оценка проводилась с

использованием анкеты, которая позволяла собрать данные о времени, проводимом с цифровыми устройствами, типах используемых технологий и целях их применения. Такой подход дал возможность более точно оценить влияние интенсивности цифровой активности на уровень стресса и когнитивные характеристики участников.

***Были выделены 3 уровня цифровой активности:***

Низкий уровень — менее 2 часов в день;

Средний уровень — от 2 до 6 часов в день;

Высокий уровень — более 6 часов в день.

Данное разделение позволило провести сравнительный анализ показателей стресса, когнитивной гибкости и физиологических реакций в зависимости от уровня цифровой активности.

### **3.4 Методы исследования**

В этом разделе будут описаны методы, использованные для сбора данных. Каждый блок служит инструментом для ответа на отдельные исследовательские вопросы.

#### ***Анкета цифровой активности***

Анкета цифровой активности была создана специально для настоящего исследования и направлена на получение более глубокой и детальной картины использования цифровых технологий участниками. Она состояла из 9 вопросов, охватывающих как количественные, так и качественные аспекты цифрового поведения.

Примеры вопросов из анкеты:

«Сколько времени в среднем вы проводите за цифровыми устройствами (смартфон, планшет, компьютер и т.д.) в течение одного дня?»

«Для каких целей вы чаще всего используете цифровые технологии?» (варианты ответа: работа, учёба, общение, соцсети, развлечения, чтение и др.)

«Опишите, как вы обычно справляетесь со стрессом, возникающим в результате длительного использования цифровых устройств?»

Цель этих вопросов заключалась не только в том, чтобы определить уровень цифровой активности (количество часов), но и понять контекст и смысл использования технологий. Очень важно было выяснить — человек работает за ноутбуком или листает ленту Instagram, потому что от этого зависит характер цифровой нагрузки. Кроме того, был добавлен открытый вопрос, в котором участникам предлагалось описать собственные стратегии преодоления стресса, связанного с использованием технологий. Это могло быть что угодно — от прогулок и отказа от телефона на вечер до специальных дыхательных техник или даже игнорирования проблемы. Эти ответы были особенно важны, так как они легли в основу рекомендаций по снижению цифрового стресса, которые планируются в выводах данного исследования.

Анкета распространялась с помощью Google Forms, что обеспечило удобный доступ для участников и автоматическую фиксацию ответов. Собранные данные были экспортированы в Google Sheets, где была проведена предварительная обработка и

классификация. Участники были разделены на три группы в зависимости от количества времени, проводимого за цифровыми устройствами:

Группа 1 — низкий уровень активности (менее 3 часов в день);

Группа 2 — средний уровень (от 3 до 6 часов);

Группа 3 — высокий уровень (более 6 часов в день).

Эта группировка использовалась для дальнейшего сравнительного анализа уровня стресса и когнитивных функций между участниками с разным уровнем цифровой активности.

## ***2. Шкала восприятия влияния технологий на стресс***

Для оценки субъективного восприятия стресса, вызванного использованием технологий, применялась шкала, включающая 15 утверждений. Утверждения были составлены так, чтобы оценить, как часто участники испытывают стресс, усталость, эмоциональное напряжение и раздражение при использовании цифровых устройств.

Пример утверждения из шкалы:

«Я чувствую, что мне сложно воспринимать информацию после длительного использования технологий.» Опросник распространялась также через Google Forms. По результатам подсчёта баллов участники были распределены по уровням стресса:

0–25 баллов — низкий уровень;

26–50 баллов — средний уровень;

51–75 баллов — высокий уровень.

Данная шкала позволила количественно оценить степень воспринимаемого стресса и связать его с уровнем цифровой активности.

### ***3. Stroop-тест (оценка когнитивной гибкости)***

Для измерения когнитивной гибкости участников использовался классический Stroop-тест, который помогает определить, насколько человек способен подавлять автоматические реакции и концентрировать внимание при когнитивной нагрузке. Это особенно актуально в условиях цифровой среды, где постоянный поток информации требует быстрой обработки и переключения внимания.

В классическом варианте тест Струпа включает в себя три типа стимульных заданий (*Тест Струпа Онлайн С Расшифровкой - ФоксГард - Школа Скорочтения Во Владимире, n.d.*):

- Карта 1: слова, обозначающие цвета (например, «красный», «синий», «жёлтый»), напечатанные чёрным шрифтом. Это базовый уровень на чтение.
- Карта 2: цветные прямоугольники без текста — участникам необходимо было назвать цвет каждого прямоугольника.
- Карта 3: слова, обозначающие цвета, напечатанные несоответствующим цветом шрифта (например, слово «зелёный» напечатано красным цветом). Это ключевая часть теста — участник должен назвать цвет шрифта, игнорируя значение слова.

*Тест проводился дважды:*

- до использования цифровых технологий;
- после, чтобы зафиксировать возможные изменения в когнитивной гибкости под влиянием цифровой активности.

*Инструменты:*

Тест проводился через онлайн-сервис, доступный с мобильных устройств и ПК. Это позволило участникам пройти его в удобных для них условиях, что важно при удалённом формате исследования.

*Параметры измерения:*

Время реакции

Количество ошибок (например, неверно названный цвет).

#### ***4. Измерение variability сердечного ритма (HRV)***

Для объективной оценки физиологической реакции на цифровую активность в исследовании использовалась методика измерения variability сердечного ритма (HRV). HRV считается надёжным биомаркером, отражающим состояние вегетативной нервной системы, в частности баланс между симпатической и парасимпатической активностью. Этот показатель позволяет оценить уровень стресса и степень восстановления организма.

Измерения проводились дважды:

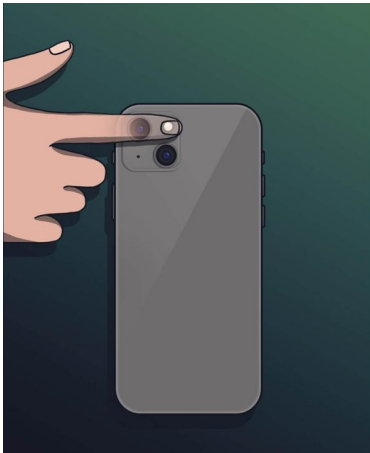
- до взаимодействия с цифровыми технологиями;
- после, что дало возможность отследить изменения в состоянии участников под влиянием цифровой нагрузки.

Для измерения HRV использовалось мобильное приложение -Weltory, основанное на методе фотоплетизмографии (PPG).

Рисунок 1: Приложение Weltory



Рисунок 2: Метод фотоплетизмографии



### Что измеряет Weltory:

- HRV (RMSSD, SDNN);
- Уровень стресса;
- Ментальное и физическое состояние;
- Рекомендации по восстановлению.

Weltory предлагает участнику вести дневник самочувствия, что помогло соотнести физиологические показатели с субъективными ощущениями.

Результаты сохранялись в виде скриншотов или экспортировались в таблицу для анализа.

Приложение использует валидные методы измерения, признанные в

психофизиологических исследованиях. Применение HRV как биомаркера стресса подтверждается такими авторами, как Castaldo et al. (2015) и Kim et al. (2018), где подчёркивается надёжность этого показателя при краткосрочном анализе.

Таким образом, использование HRV позволило оценить физиологическую реакцию на цифровую активность и подтвердить, что цифровое взаимодействие влияет не только на субъективное ощущение стресса, но и на объективные биологические маркеры, особенно при высоком уровне цифровой нагрузки.

### **3.5 Конфиденциальность данных**

Для соблюдения конфиденциальности все данные, полученные в ходе исследования, собирались и обрабатывались в анонимной форме. Это означало, что участники не указывали имена, фамилии или другие личные данные, которые могли бы их идентифицировать. Такой формат гарантировал, что личная информация оставалась защищённой, а участие в исследовании не могло повлиять на их частную жизнь. Анонимность респондентов также соответствовала этическим принципам научной работы и обеспечивала комфорт и доверие со стороны участников.

### **3.6 Заключение**

Методология данного исследования была выстроена таким образом, чтобы максимально точно и комплексно изучить влияние цифровой активности на уровень стресса, когнитивные функции и физиологическое состояние человека. Были применены

разнообразные инструменты, позволяющие собрать как объективные физиологические данные, так и субъективные оценки самих участников. Использование двух анкет, Stroop-теста и измерения HRV дало возможность подойти к проблеме с разных сторон и выявить взаимосвязи между цифровым поведением и психофизиологическим состоянием. При этом все этапы исследования проходили с соблюдением этических норм, включая анонимность, добровольное участие и корректную интерпретацию результатов. Представленные методы и полученные данные в дальнейшем послужат основой для анализа, обсуждения и выработки рекомендаций по снижению негативного влияния цифровой среды.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В данном разделе представлены результаты исследования, а также проведён анализ собранных данных, касающихся влияния цифровой активности на уровень стресса и когнитивные показатели. В предыдущей главе — методологии — были подробно описаны инструменты и подходы, применённые для сбора информации, включая: опрос с использованием шкалы воспринимаемого стресса, анкету цифровой активности, Stroop-тест для оценки когнитивной гибкости, а также измерение вариабельности сердечного ритма (HRV) с помощью мобильного приложения. Кроме того, ранее было указано, что для обработки данных применялись методы корреляционного, сравнительного и описательного статистического анализа, что позволило изучить связи между цифровой активностью, уровнем стресса и когнитивными реакциями. Настоящий раздел включает интерпретацию полученных результатов, с акцентом на выявленные зависимости и закономерности. Он

позволяет не только подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы, но и сформировать обоснованные выводы о характере влияния цифровой среды на психофизиологическое состояние участников.

#### **4.1 Уровень цифровой активности**

***Нулевая гипотеза( $H_0$ ):** Уровень цифровой активности не влияет на воспринимаемый уровень стресса.*

***Альтернативная гипотеза( $H_1$ ):** Уровень цифровой активности положительно связан с уровнем воспринимаемого стресса.*

Таблица ниже отражает процентное распределение 107 участников по уровням цифровой активности. Большинство респондентов (69.4%) сообщили о высоком уровне использования цифровых устройств (более 5 часов в день).

Таблица 1: Уровень цифровой активности

<b>Уровень цифровой активности</b>	<b>Число участников (n)</b>	<b>Процент от выборки (%)</b>
Низкий (1–3 ч/день)	11	10.2%
Умеренный (3–5 ч/день)	22	20.4%
Высокий (>5 ч/день)	74	69.4%

#### **Вывод:**

Согласно собранным данным, представленным в таблице, среди 107 респондентов преобладала группа с высоким уровнем цифровой активности — 69.4% участников сообщили, что проводят за цифровыми устройствами более 5 часов в день.

Лишь 10.2% сообщили о низкой активности (1–3 часа в день), а 20.4% — о умеренной (3–5 часов в день). Такое распределение свидетельствует о значительной цифровой нагрузке, характерной для большинства респондентов.

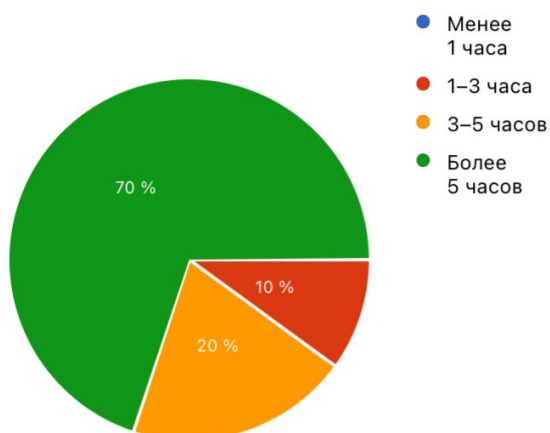


Диаграмма 1: Уровень цифровой активности с результата опросника

#### **4.2 Шкала восприятия влияния технологий на стресс**

В рамках исследования уровень воспринимаемого стресса участников оценивался с помощью опросника, включающей 15 утверждений, каждое из которых оценивалось по 5-балльной шкале (от 0 – «никогда» до 5 – «очень часто»). На основе набранных баллов респонденты были классифицированы по трем категориям уровня стресса: низкий (0–25 баллов), умеренный (26–50 баллов) и высокий (51–75 баллов). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты шкалы воспринимаемого стресса из опросника

<b>Уровень стресса</b>	<b>Кол-во респондентов</b>	<b>Среднее значение баллов</b>	<b>Стандартное отклонение</b>	<b>Проверка нормальности (p)</b>
Низкий уровень (0–25)	12	16.40	22.93	p = 0.1482
Умеренный уровень (25–50)	52	39.87	20.88	p = 0.7782
Высокий уровень (51–75)	43	56.91	15.83	p = 0.4488

Проверка нормальности распределения с использованием критерия Шапиро–Уилка показала, что данные распределены нормально по всем трем группам ( $p > 0.05$ ), что позволяет применять параметрические методы анализа.

### **Сравнительный анализ между уровнями цифровой активности**

Для оценки различий в уровне стресса между группами с различной цифровой активностью был проведён парный t-тест между респондентами с низкой (менее 2 часов в день) и высокой (более 5 часов в день) цифровой активностью. Результаты показали статистически значимые различия ( $p = 0.002$ ), что указывает на существенно более высокий уровень воспринимаемого стресса у респондентов с высокой цифровой нагрузкой. Дополнительно проведённый однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) подтвердил наличие значимых различий между всеми тремя группами ( $p < 0.001$ ).

## Корреляционный анализ

Коэффициент корреляции Пирсона между количеством времени, проводимым в цифровой активности, и баллами по шкале составил  $r = 0.59$ , при значении  $p = 0.00017$ . Это указывает на умеренно выраженную положительную корреляцию, т.е. рост цифровой активности связан с увеличением уровня субъективного стресса.

### ***Вывод:***

- Участники с высокой цифровой активностью чаще демонстрируют высокий уровень субъективного стресса;
- Различия между группами по уровню цифровой активности являются статистически значимыми;
- Между временем использования цифровых технологий и стрессом существует устойчивая положительная связь.

Таким образом, представленные результаты подтверждают альтернативную гипотезу  $H_1$ , согласно которой уровень цифровой активности оказывает значимое влияние на воспринимаемый уровень стресса.

## **4.3 Результаты Stroop Test (тест на когнитивную гибкость)**

В рамках исследования для оценки когнитивной гибкости и скорости обработки информации был использован Stroop-тест, направленный на выявление способности участников подавлять автоматические реакции. Тест состоял из трёх частей, каждая из которых включала задания на цветовое восприятие, при этом текст и цвет могли быть

согласованными или конфликтующими. Измерения проводились до и после цифровой активности, что позволило выявить динамику изменений когнитивных характеристик в зависимости от воздействия экранного времени. Полученные данные представлены в таблице 3.

***Нулевая гипотеза ( $H_0$ ):***

*Цифровая активность не оказывает статистически значимого влияния на когнитивную гибкость. Среднее время реакции и количество ошибок не изменяются до и после цифровой активности.*

***Альтернативная гипотеза ( $H_1$ ):***

*Цифровая активность значимо влияет на когнитивную гибкость, вызывая увеличение времени реакции и рост количества ошибок при выполнении Stroop-теста после цифровой нагрузки.*

Таблица 3: Результаты теста на когнитивную гибкость

<b>Часть задания</b>	<b>Среднее значение ДО (сек)</b>	<b>Среднее значение ПОСЛЕ (сек)</b>
Часть 1	14.89	19.15
Часть 2	29.23	34.59
Часть 3	24.07	28.15

Результаты Stroop-теста показали систематическое увеличение времени реакции во всех трёх частях после цифровой активности. Средние значения времени выполнения

заданий увеличились на 4–5 секунд, что является значимым изменением и указывает на снижение когнитивной гибкости и повышенную ментальную нагрузку.

Проведённый анализ линейной регрессии выявил статистически значимую связь между цифровой активностью и временем реакции ( $p = 0.002$ ). Это означает, что увеличение количества экранного времени прямо ассоциировано с замедлением когнитивных процессов.

Такое замедление может быть обусловлено когнитивной перегрузкой, вызванной постоянной стимуляцией, переключением между задачами и истощением внимания, что согласуется с результатами исследований Lim & Choi (2015), показавших аналогичный эффект цифровой среды на когнитивный контроль.

***Вывод:***

- Полученные результаты Stroop-теста свидетельствуют о негативном влиянии цифровой активности на когнитивную продуктивность. Участники демонстрировали ухудшение способности к переключению внимания и увеличенное время выполнения заданий после взаимодействия с цифровыми устройствами.
- На основании этих данных можно заключить, что альтернативная гипотеза  $H_1$  подтверждается: высокий уровень цифровой активности негативно влияет на когнитивную гибкость и скорость обработки информации. Нулевая гипотеза  $H_0$ , согласно которой таких различий не существует, отвергается.

#### **4.4 Результаты вариабельности сердечного ритма (HRV)**

Для объективной оценки физиологического компонента стресса использовался метод фотоплетизмографии (ФПГ), позволяющий регистрировать показатели вариабельности сердечного ритма (HRV). Анализ проводился до и после использования цифровых устройств, что позволило отследить нейрофизиологическую реакцию организма на цифровую нагрузку. В таблице представлены усредненные значения по ключевым показателям HRV.

##### ***Нулевая гипотеза ( $H_0$ ):***

*Использование цифровых технологий не оказывает статистически значимого влияния на показатели вариабельности сердечного ритма (HRV). Средние значения HRV до и после цифровой активности не отличаются.*

##### ***Альтернативная гипотеза ( $H_1$ ):***

*Цифровая активность значимо влияет на вегетативную регуляцию, вызывая снижение HRV после цифрового воздействия, что указывает на активацию симпатической нервной системы и развитие стрессовой реакции.*

Таблица 4: Результаты вариабельности сердечного ритма (HRV)

Показатели HRV	До цифровой активности	После цифровой активности	Изменение
RMSSD (показатель парасимпатической активности)	42.76 мс	33.14 мс	↓ 9.62 мс
pNN50 (доля последовательных RR-интервалов)	18.23%	11.80%	↓ 6.43%
MxDMn (разница между максимальным и минимальным интервалами RR)	0.27 с	0.18 с	↓ 0.09 с
Ama50 (отражающий напряжённость ритма и преобладание	36.50	49.72	↑ 13.22
CV степень	56.44%	43.10% ↓	↓ 13.34%

изменчивости интервалов сердцебиения по отношению к их среднему значению			
--	--	--	--

После использование цифровых технологий наблюдается снижение всех показателей, отражающих парасимпатическую активность (RMSSD, pNN50, CV), что свидетельствует об ослаблении восстановительных процессов и активации стрессовой реакции. Особенно значимо снижение RMSSD, являющегося чувствительным маркером стресса и утомления. Одновременно с этим показатель Ato50, связанный с симпатической активацией, увеличился на 13.22 пункта, что интерпретируется как усиление напряжения в системе вегетативной регуляции. Снижение MxDMn также указывает на сужение диапазона сердечного ритма, то есть снижение физиологической гибкости.

В совокупности эти изменения позволяют говорить о характерной вегетативной реакции на острый цифровой стресс, проявляющейся в доминировании симпатической активности над парасимпатической.

**Вывод:**

- Результаты HRV-анализа подтверждают наличие физиологической стресс-реакции после цифровой активности. Изменения в показателях вегетативной регуляции свидетельствуют о снижении адаптивных ресурсов организма, что соответствует известным паттернам острого стресса.

- Таким образом, альтернативная гипотеза  $H_1$ , предполагающая влияние цифровой активности на физиологическое состояние участников, подтверждается. Нулевая гипотеза ( $H_0$ ), согласно которой HRV не изменяется под воздействием цифровой нагрузки, отвергается.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В этом разделе обобщаются основные исследовательские вопросы и проводится обсуждение полученных данных. Также анализируются гипотезы, сформулированные в начале исследования, с учётом всех методов, которые были использованы в ходе работы. Здесь представлены итоговые выводы по каждому из блоков исследования и делается акцент на том, какие гипотезы подтвердились, а какие нет. Помимо этого, рассматриваются возможные ограничения, которые могли повлиять на результаты, и обсуждаются факторы, способные объяснить выявленные зависимости.

Как уже отмечалось ранее, главной целью исследования было выяснить, каким образом цифровая активность влияет на психологическое состояние человека — в частности, на уровень стресса, внимание, гибкость мышления и физиологические маркеры, такие как вариабельность сердечного ритма (HRV). Также рассматривался вопрос о том, какие стратегии могут помочь уменьшить негативное влияние технологий. Исходя из этого, были выдвинуты гипотезы о том, что активное использование цифровых устройств может усиливать стресс и негативно сказываться на когнитивных и физиологических функциях.

В целом, полученные результаты подтвердили правильность указанных гипотез, выявив, что респонденты с высокой цифровой активностью имеют более высокий воспринимаемый стресс, замедленное выполнение когнитивного теста на когнитивную гибкость, а также неудовлетворительные физиологические признаки стресса после использования цифровых устройств (изменения вариабельности сердечного ритма). Таким образом, ниже будет представлено детальное описание результатов каждого блока

исследования и сравнение данных с литературными источниками для подтверждения актуальности и надежности полученных данных.

## Описание результатов

### Цифровая активность и воспринимаемый уровень стресса

Первый блок исследований был посвящен связи между уровнем цифровой активности и уровнем стресса. Полученные данные однозначно указывают, что пользователи с высокой цифровой активностью испытывают более высокий стресс, чем пользователи с низкой активностью. Статистически при анализе данных методом парного t-теста было выявлено значение ( $p = 0.002 < 0.05$ ), что указывает на значимые различия по шкале воспринимаемого стресса между группами с низкой и высокой цифровой активностью. Более того, была выявлена умеренная положительная корреляция между количеством времени, проводимым за цифровыми устройствами, и уровнем стресса ( $r \approx 0.59$ ,  $p < 0.001$ ). То есть чем выше у человека уровень цифровой активности, тем выше уровень воспринимаемого стресса.

Таким образом, данные подтвердили гипотезу о влиянии цифровой активности на уровень стресса, показав, что цифровая активность является одним из важнейших факторов, усиливающих стресс. Под цифровой активностью подразумевается частое использование цифровых устройств, что также сопровождается информационной перегрузкой, необходимостью одновременно обрабатывать несколько потоков информации, использованием социальных сетей и длительным пребыванием в сети, что и

вызывает повышение уровня стресса. Подобный феномен описывается как «техностресс», то есть стресс, вызванный использованием информационных технологий (Riedl, n.d.). Таким образом, полученные данные лишь подтверждают данный феномен.

Также можно сравнить с работами Кожогелдиевой (2024), которая описывает, как тревожность и стресс повышаются у подростков с использованием социальных сетей. Полученные данные также указывают на то, что наиболее высокий уровень цифровой активности наблюдается именно у подростков, что делает их более восприимчивыми к стрессу. Аналогично, исследование Lim и Choi (2015) показывает, как использование приложений социальных сетей вызывает у пользователей существенный стресс. Таким образом, наши данные полностью согласуются с литературой.

Кроме того, стоит упомянуть работы Желнина (2017) и Елякова (2010) о информационной перегрузке, где также стресс вызывается избыточной информацией, поступающей через цифровые устройства. Это подтверждает нашу гипотезу о положительной корреляции между цифровыми устройствами и уровнем стресса. Также следует отметить исследование Guntuku et al. (2019), которое показывает, что содержание и частота публикаций в социальных сетях могут служить индикаторами уровня психологического стресса. Таким образом, уровень цифровой активности может отображать уровень стресса у индивидов.

### **Когнитивная гибкость и цифровая активность**

Повышенный уровень стресса, связанный с цифровой активностью, может негативно сказываться на когнитивных функциях, что было продемонстрировано в

результатах исследования. В третьем блоке анализировалась когнитивная гибкость и внимание с помощью цифрового Stroop-теста, состоящего из трёх частей и двух этапов проведения. Было выявлено, что участники, после использования цифровых технологий, показывали худшие результаты, что указывает на снижение когнитивных способностей.

Опираясь на линейную регрессию, было установлено, что увеличение времени реакции связано с увеличением цифровой активности ( $p = 0.002$ ). Таким образом, высокая цифровая активность замедляет когнитивные способности и навыки внимания, контроля и подавления автоматических реакций. То есть, участники после использования технологий хуже справлялись с заданием на указание правильного цвета, не обращая внимания на значение слова.

Результаты в трёх частях показали, что время выполнения задания у респондентов было на 4–5 секунд медленнее после использования технологий. При сравнении с литературными данными наши результаты согласуются с ранее отмеченными когнитивными последствиями техностресса. Например, в работе Lim и Choi (2015) доказано, что длительное экранное время отрицательно сказывается на способности концентрировать внимание и снижает когнитивную гибкость, что также было подтверждено в нашем исследовании. Эта тенденция была выявлена на 107 участниках без исключений.

Этот вывод также согласуется с нейробиологическими эффектами стресса, описанными McEwen et al. (2015), согласно которым хронический стресс способен нарушать функционирование префронтальной коры и гиппокампа, которые отвечают за память, внимание и другие когнитивные процессы. Таким образом, практическая часть

исследования подтвердила не только некоторые уже проведённые исследования, но и объяснила работу с нейробиологической точки зрения. Фактически, виден пример того, как технологический стресс коррелирует с когнитивной дисфункцией, что подтверждает гипотезу о негативном влиянии цифровых устройств на когнитивные способности.

### **Физиологический стресс и показатели HRV**

Четвертый блок исследования был направлен на оценку физиологических показателей стресса с помощью измерения variability сердечного ритма (HRV) через приложение Welltory, имеющее аккредитованный медицинский сертификат и лицензию. Показатели variability сердечного ритма являются индикаторами, анализирующими работу симпатической и парасимпатической нервной системы, которые способствуют активации организма в стрессовых ситуациях и восстановлению организма в спокойных состояниях соответственно.

Таким образом, по уровню variability сердечного ритма мы можем выявить, какая из нервных систем активируется, что способствует пониманию уровня стресса. Также важно учитывать влияние цифровых устройств на работу сердечно-сосудистой системы при анализе физиологических данных респондентов.

Исходя из литературных источников, а именно исследования Шараповой и Догадкиной (2019), было выявлено, что постоянное использование цифровых устройств сопровождается повышением уровня стресса и изменением показателей HRV. Полученные данные подтверждают результаты ранее проведённых исследований о взаимосвязи физиологических показателей и воздействия цифровых устройств. Более того, измерение

физиологических показателей показывает надёжность полученных данных, которые являются точными и измеримыми, в отличие от опросника, результаты которого могут быть подвержены влиянию внешних факторов.

Таким образом, полученные результаты подтверждают гипотезу о негативном влиянии цифровых устройств на физиологические показатели человека, что также согласуется с работами McEwen et al. (2015) и других исследователей, которые анализировали взаимосвязь стресса с развитием различных физиологических расстройств и заболеваний.

### **Рекомендации:**

В ходе исследования были выявлены рекомендации, основанные на результатах опросника, которые были сравнены с литературными источниками. Основные рекомендации включали:

1. Ограничение времени экрана: как вручную, так и с применением специализированных приложений;
2. Цифровой детокс;
3. Физическая активность и медитации;
4. Гигиена сна: соблюдение режима сна и ограничение использования цифровых устройств;
5. Сенсорная разгрузка: занятия, не требующие умственного напряжения.

Таким образом, рекомендации, полученные в ходе исследования, во многом схожи с рекомендациями, описанными в таких источниках, как исследования Inkster et al. (2018), где подчеркивается важность цифрового детокса, а именно регулярных перерывов при использовании цифровых устройств для улучшения психоэмоционального состояния и снижения уровня стресса. Также в исследовании Шараповой и Догадкиной (2019) показано, что цифровой детокс способствует улучшению показателей variability сердечного ритма. В исследовании Inkster et al. (2018) также рассматривается использование искусственного интеллекта для уменьшения воздействия стресса, включая создание ботов или приложений для медитации, что также совпадает с рекомендациями, полученными в ходе нашего исследования.

Полученные результаты доказательно подтверждают ранее выдвинутые гипотезы о негативном влиянии цифровых устройств и современных технологий на психоэмоциональное состояние индивида, вызывая стресс и нарушая когнитивные и физиологические показатели. Исследовательские вопросы, поставленные в начале работы, о том, что цифровая активность оказывает значительное влияние на стресс, когнитивные функции и физиологическое состояние, получили подтверждение. Более того, все результаты были сравнены с литературными источниками, что позволило дополнительно подтвердить выдвинутые гипотезы и обосновать полученные данные.

## Заключение

**Основные выводы, сделанные в ходе исследования, включают следующие:**

- Цифровая активность и уровень стресса находятся в положительной корреляции, что указывает на то, что с увеличением цифровой активности уровень стресса также увеличивается. Это подтверждается данными из опросника и объективными физиологическими показателями стресса, такими как изменения в показателях HRV.
- Когнитивные функции участников также подвержены влиянию цифровых технологий, что было доказано при проведении Stroop-теста, где время реакции увеличивалось после использования цифровых устройств. Это указывает на ухудшение когнитивной гибкости и контроля. Изменения физиологических показателей (HRV) подтверждают ухудшение физиологического состояния участников и появление стресса, а именно активацию симпатической нервной системы.
- Таким образом, исследование демонстрирует, что постоянная цифровая активность оказывает комплексное воздействие на психоэмоциональное и физиологическое состояние индивида.

**Практическая и теоретическая значимость исследования**

Теоретическая значимость: Теоретическая значимость данного исследования основана на всестороннем изучении техностресса и влияния технологий на изменения как психоэмоциональных, так и физиологических показателей. Более того, теоретическая часть основывается на анализе ранних исследований и их сопоставлении с результатами данного исследования, что подтверждает наличие схожих выводов. Также теоретическая часть значима в силу подтверждения гипотезы о влиянии цифровой активности на восприимчивость к стрессу. Кроме того, были доказаны теории о негативном влиянии технологий на нервную систему, основанные на анализе когнитивных и физиологических показателей. Таким образом, исследование открывает новые перспективы для изучения нейробиологических механизмов стресса под воздействием технологий.

Практическая значимость: Практическая значимость исследования заключается в полученных результатах, которые могут быть использованы при разработке стратегий и рекомендаций для уменьшения негативного воздействия цифровых устройств на нейробиологическую составляющую индивида. Исходя из опросника, одним из вопросов которого было описание методов уменьшения воздействия технологий, были разработаны методики и рекомендации, что является одной из особенностей данного исследования, поскольку рекомендации основаны на практических результатах.

### **Ограничения исследования**

Важно также упомянуть об ограничениях исследования для улучшения его и учета этих ограничений в дальнейшем.

- 1. Ограниченная выборка участников:** Выборка составила 107 человек, что является относительно небольшой выборкой, которая также была ограничена по возрасту и географическому расположению. Ограниченность выборки обусловлена сжатыми сроками проведения практической части, что может быть учтено при проведении аналогичного исследования в будущем.
- 2. Субъективность опросника:** Оценка времени, проводимого за экранами, была основана на самозаполнении опросника, что могло повлиять на точность данных. Для более точного измерения необходимо использовать специализированные приложения, учитывающие уровень активности пользователей. Респонденты могли предоставить неточные данные о своей цифровой активности, что могло повлиять на объективность результатов.
- 3. Краткосрочное наблюдение:** Измерения воздействия цифровых технологий на стресс и когнитивные функции проводились в рамках одного дня и состояли из двух этапов. Однако важно учитывать, что на показатели могли повлиять внешние факторы, такие как личные эмоциональные переживания, уровень стресса на работе или учебе, что не было учтено при анализе. Для более точных данных следует учитывать эти факторы и проводить исследование в течение нескольких дней, чтобы обеспечить более точный анализ результатов. Для оценки длительных эффектов необходимо проведение лонгитюдных исследований, отслеживающих изменения с течением времени.

- 4. Влияние внешних факторов:** Как упоминалось выше, на результаты могли также повлиять внешние факторы, такие как качество сна, социальные взаимодействия, личные характеристики участников, эмоциональное состояние участников. Эти факторы не были полностью контролируемы в рамках исследования, что может повлиять на объективность данных.

### **Рекомендации для будущих исследований**

В дальнейших исследованиях рекомендуется расширить выборку как по возрасту, так и по географическому расположению. Более того, можно включить разделение на профессии и другие факторы, которые могут непосредственно влиять на результаты. Кроме того, для более точной оценки влияния цифровых технологий следует использовать объективные методы контроля цифровой активности, такие как трекеры экранного времени, специализированные приложения, а также внедрить измерение других физиологических показателей, например, уровня кортизола в крови. Для данного исследования важно проводить долгосрочное проведение анализа для получения точных данных и сопоставления их с поставленными гипотезами. Также важно учитывать влияние различных внешних факторов и уточнять их в опроснике. Однако, учитывая ограниченность исследования во времени, полученные результаты более чем достаточны для проведения итогов и подтверждения или опровержения гипотез, что и было выполнено.

### **Перспективы для будущих исследований**

Будущие исследования имеют большой потенциал, учитывая активный рост использования технологий и все более возрастающее возникновение стресса у пользователей. Таким образом, исследование более чем актуально и поспособствует получению новых данных, которые могут быть сосредоточены более детально на разработке более эффективных методов борьбы с цифровым выгоранием. Также возможно, что дальнейшие исследования предложат технологические решения, которые смогут снизить неизбежный уровень стресса, получаемого от цифровых устройств.

Важно также учесть, что исследования, применяющие интердисциплинарные подходы, которые комбинируют психологию, нейробиологию и технологии, позволят лучше изучить факторы появления цифрового выгорания и разработать более эффективные методики минимизации стресса.

## **Заключение**

Подводя итог, исследование показало, что постоянное использование цифровых технологий оказывает значительное влияние на психоэмоциональное состояние, когнитивные функции и физиологические показатели индивида. Результаты подтверждают необходимость контроля цифровой активности для предотвращения негативных последствий на организм. Данное исследование открывает возможности для развития новых научных направлений в разработке эффективных стратегий по снижению воздействия цифровых технологий на стресс.

**Список литературы:**

Atkinson, P. (2017, September 20). Campbell DT, Stanley JC (1963). The James Lind Library.

<https://www.jameslindlibrary.org/campbell-dt-stanley-jc-1963/>

Babbie, E. (1990). Survey Research Methods (2nd ed.). Wadsworth, Belmont.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1234052>

Castaldo, R., Melillo, P., Bracale, U., Caserta, M., Triassi, M., & Pecchia, L. (2015, April). Acute mental stress assessment via short term HRV analysis in healthy adults: A systematic review with meta-analysis. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 118(2), 103–115.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1746809415000245>

Contributors to Wikimedia projects. (2024, October 20). Информационная перегрузка.

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная\\_перегрузка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_перегрузка)

Creswell, J. W. (2009). Research Design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (3rd ed.). SAGE.

[https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_609332/objava\\_105202/fajlovi/Creswell.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf)

Федорук, А. В., & Зиматкина, Т. И. (2019). О проблеме психогенного стресса у студенческой молодежи в связи с информационной перегрузкой. Scopus, 270.

[http://www.grsmu.by/files/file/science/konferencija/sovr\\_voprosy\\_radiac\\_med\\_luchevoj\\_ter\\_24\\_052019.pdf#page=270](http://www.grsmu.by/files/file/science/konferencija/sovr_voprosy_radiac_med_luchevoj_ter_24_052019.pdf#page=270)

Guntuku, S. C., Buffone, A., Jaidka, K., Eichstaedt, J. C., & Ungar, L. H. (2019). Understanding and measuring psychological stress using social media. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 13, 214–225. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v13i01.3223>

Inkster, B., Sarda, S., & Subramanian, V. (2018). An empathy-driven, conversational artificial intelligence agent (WYSA) for digital mental well-being: Real-world data evaluation mixed-methods study. *JMIR Mhealth and Uhealth*, 6(11), e12106. <https://doi.org/10.2196/12106>

Желнин, А. И. (2017). Проблема информационного кризиса: стрессовые аспекты воздействия информации на психику человека. *Информационное общество*. [https://www.elibrary.az/docs/jurnal/jrn2017\\_1173.pdf](https://www.elibrary.az/docs/jurnal/jrn2017_1173.pdf)

Kim, H., Cheon, E., Bai, D., Lee, Y. H., & Koo, B. (2018). Stress and heart rate variability: A meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Investigation*, 15(3), 235–245. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>

Кожогелдиева, К. М. А. (2024). Влияние социальных сетей на психоэмоциональное состояние подростков. *Эпоха Науки*. <https://doi.org/10.24412/2409-3203-2024-40-309-313>

Коновалова, В. Г. (2022). Цифровые технологии как фактор техностресса: проблемы и возможности их решения. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-kak-faktor-tehnostressa-problemy-i-vozmozhnosti-ih-resheniya/viewer>

Lim, M. S., & Choi, S. B. (2015). Stress caused by social media network applications and user responses. *Multimedia Tools and Applications*, 76(17), 17685–17698. <https://doi.org/10.1007/s11042-015-2891-z>

McEwen, B. S., Bowles, N. P., Gray, J. D., Hill, M. N., Hunter, R. G., Karatsoreos, I. N., & Nasca, C. (2015). Mechanisms of stress in the brain. *Nature Neuroscience*, 18(10), 1353–1363.

<https://doi.org/10.1038/nn.4086>

Riedl, R. (2012). On the biology of technostress. *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems*, 44(1), 18–55. <https://doi.org/10.1145/2436239.2436242>

Smart. (2024, April 17). Что такое цифровое выгорание и как его избежать? SMART STRESS.

<https://smartstress.pro/1451-2/>

Stroop Effect. (n.d.-b). <https://faculty.washington.edu/chudler/java/ready.html>

Статистике, З. Р. П. М. (2020, January 24). t-критерий Стьюдента для независимых выборок.

Математическая статистика для психологов. <https://statpsy.ru/t-student/t-test-doble-ind/>

Шарапов, А. Н., & Догадкина, С. Б. (2019). Влияние компьютерных технологий обучения на вегетативную регуляцию сердечного ритма. Сердечно-сосудистую и эндокринную системы организма школьников. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kompyuternyh-tehnologiy-obucheniya-na-vegetativnuyu-regulyatsiyu-serdechnogo-ritma-serdechno-sosudistuyu-i-endokrinnuyu/viewer>

<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kompyuternyh-tehnologiy-obucheniya-na-vegetativnuyu-regulyatsiyu-serdechnogo-ritma-serdechno-sosudistuyu-i-endokrinnuyu/viewer>

*Тест Струпа онлайн с расшифровкой - ФоксГард - Школа скорочтения во Владимире.* (n.d.). <https://foxgard.ru/sim/test-strupa-original>

Еляков, А. Д. (2010). Дефицит и избыток информации в современном обществе.

Социологические исследования, 107–114.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15550127>