



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

Особенности функционального состояния нервной системы  
подростков в зависимости от условий обучения

Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата

«География. Биология»  
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:  
68,7 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«02» марта 2024 г.

Зав. кафедрой Общей биологии и  
физиологии

Ефимова Н.В. Ефимова Н.В.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ 601-109-6-1  
Волегова Виктория Николаевна

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент

Семенова Мария Владимировна Семенова Мария Владимировна

Челябинск

2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ</b> .....	6
1.1 Понятие функционального состояния нервной системы.....	6
1.2 Особенности развития нервной системы в подростковом возрасте.....	7
1.3 Влияние условий обучения на функционирование нервной системы ..	10
Вывод по первой главе .....	16
<b>ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	17
2.1 Организация исследования .....	17
2.2 Методы исследования функционального состояния нервной системы подростков .....	17
2.2.1 Методика «Опросник САН» .....	18
2.2.2 Методика «Шкала астенического состояния» (Л. Д. Малкова, адаптация Т. Г. Чертовой) .....	19
2.2.3 Методика «Корректирующая проба» В. Я. Анфимова .....	19
2.2.4 Методика определения вегетативного индекса Кердо.....	22
2.2.5 Методы статистической обработки результатов исследования.....	23
Вывод по второй главе.....	24
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	25
3.1 Результаты методики САН.....	25
3.2 Результаты субъективной шкалы оценки астении обследованных обучающихся 13-14 лет г. Челябинска.....	26
3.3 Результаты оценки умственной работоспособности обучающихся 13-14 лет г. Челябинска.....	27
3.4 Результаты измерения индекса Кердо обучающихся 13-14 лет г. Челябинска .....	28

Вывод по третьей главе .....	29
<b>ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ .....</b>	<b>31</b>
4.1 Разработка внеклассного мероприятия по профилактике и преодолению стресса .....	31
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>34</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>36</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>44</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Функциональное состояние центральной нервной системы является важным критерием в оценке состояния здоровья обучающихся. Исследование показателей функционального состояния нервной системы позволяет оценить качество регуляторных механизмов в организме, являющихся основными в формировании адекватного и своевременного адаптационного ответа организма на изменяющиеся условия. От функционального состояния нервной системы зависит и здоровье, и работоспособность организма обучающегося.

Функциональные особенности организма подростков определяют психофизиологические характеристики функционального состояния нервной системы. В подростковом периоде повышается возбудимость и функциональная подвижность нервных процессов [13; 14; 16; 19; 37; 38; 42; 56]. В организме происходят эндокринные перестройки, которые влияют на свойства высшей нервной деятельности.

Актуальность исследования. Подростковый период своим своеобразием и темпом развития резко отличается от всех других этапов жизни человека. Его проявлением являются интенсивный рост, повышение обмена веществ, возрастание активности эндокринной системы [39]. В это время существенно перестраивается вся жизнедеятельность и психика обучающихся старшего школьного возраста. Также в пубертатном периоде наблюдается дисбаланс нервных процессов, что характеризуется общим повышением возбудимости ЦНС и ослаблением процессов торможения [54]. На состояние ЦНС влияет большое количество факторов, в том числе, условия обучения, но данный аспект пока исследован довольно слабо, в соответствии, с чем предоставлялось актуальным изучить данную тему.

Цель исследования – выявить особенности функционального состояния нервной системы подростков в зависимости от условий обучения.

Задачи:

1) На основании изучения литературных источников рассмотреть основные подходы к определению функционального состояния нервной системы; особенности развития нервной системы в подростковом возрасте; особенности функционального состояния нервной системы подростков в зависимости от условий обучения;

2) Провести исследование особенностей функционального состояния нервной системы подростков 13-14 лет, обучающихся в МАОУ «Образовательный центр «Ньютон» в зависимости от условий обучения;

3) Разработать внеклассное мероприятие с элементами тренинга для подростков по профилактике учебного стресса в условиях высоких нагрузок.

Объект исследования: функциональное состояние нервной системы подростков.

Предмет исследования: особенности функционального состояния нервной системы подростков в зависимости от условий обучения.

Теоретическая значимость: обобщён уровень функционирования нервной системы подростков с учетом данных современных исследований.

Практическая значимость: рассмотрены особенности функциональных состояний ЦНС у подростков в зависимости от условий обучения.

База исследования: МАОУ «Образовательный центр «Ньютон» г. Челябинска.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованных источников литературы, которые изложены на 47 страницах. Библиографический список включает 61 источник.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ

## 1.1 Понятие функционального состояния нервной системы

Понятие психофизиологического состояния рассматривается как единая система. Однако, термин «функциональное состояние» очень близок к понятию «психофизиологическое состояние», но не тождественно ему. Представление о системной организации психофизиологического состояния нашло свое подтверждение в экспериментальных исследованиях отечественных учёных, которые будут описаны ниже.

Е. П. Ильин (2005) определял психофизиологическое функциональное состояние как целостную реакцию личности на внешние и внутренние стимулы, направленные на достижение полезного результата той или иной деятельности [23].

Также в исследованиях вышеуказанного автора дается обоснование типологических особенностей свойств нервной системы, показано их проявление в поведении, влияние на стили и эффективность деятельности человека [23].

В исследованиях отечественного учёного Л. А. Дикой (2016) имеется анализ системы психофизиологических функций, характеризующих производительность деятельности и работоспособности человека на определённом временном отрезке. Данное исследование позволяет установить, что на эффективность учебной деятельности влияют интеллектуальные качества, такие как: скорость и объем восприятия, скорость переработки информации, развитие оперативного мышления, хорошая память, устойчивость внимания и другие [15].

В связи с этим изучение особенностей нервной системы и протекания нервных процессов вызывает особый интерес и является актуальным

вопросом. В процессе обучения и развития личности подростка, некоторые психофизиологические свойства могут активно развиваться и совершенствоваться, а другие наоборот остаются более устойчивыми.

В трактовке понятия «функциональное состояние» В. И. Медведева (1998), закладывается определение интегрального комплекса характеристик тех функций и качеств, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности человека [35]. В то время, как оценка уровня функционального состояния даётся из анализа групп физиологических и психологических показателей организма обучающегося, причем функциональное состояние определяется как интегральная величина свойств человека, обеспечивающих эффективность деятельности [61].

Таким образом, целостный и системный подходы к исследованию психофизиологического состояния личности подростка позволяют учитывать различные показатели психофизиологического состояния. Исходя из понимания психофизиологического состояния обучающегося, как целостной системы, считаем целесообразным применение системного подхода к исследованию психофизиологических особенностей организма подростка.

## 1.2 Особенности развития нервной системы в подростковом возрасте

Подростковый возраст, по классификации Всемирной организации здравоохранения, охватывает возрастной период 10-18 лет. На этом этапе морфофункциональное и психологическое созревание организма приближается к состоянию взрослого.

Психофизиологические особенности развития нервной системы, которые происходят в организме подростка, в первую очередь, являются следствием гормональных изменений, под влиянием которых происходит созревание репродуктивной системы, а также изменения в других органах и системах. Гормональная перестройка, а также рост и совершенствование физических свойств организма также затрагивают развитие ЦНС [23].

Подростковый возраст может характеризоваться эмоциональной неустойчивостью нервной системы. Например, у юношей данный процесс начинается в 11-13 лет, у девушек – на 13-15 лет. Важно учитывать тот факт, что в старшем подростковом возрасте эмоции обучающихся становятся стабильнее и эмоциональные реакции дифференцированнее, но в тоже время может сохраниться их непредсказуемость и неадекватность. Становление личности подростка и переход к самостоятельности – все это обостряет стороны личности, делает особенно уязвимым и чувствительным к неблагоприятным воздействиям среды [23].

Таким образом, специфика подросткового этапа развития главным образом обусловлена такой особенностью развития биологического фактора – половым созреванием, которое сопровождается существенными изменениями всех физиологических систем, и центральной нервной системы (ЦНС) включительно.

Функциональное состояние ЦНС на данном этапе развития обучающихся практически приобретает зрелый уровень, но при этом необходимо учитывать возрастные и индивидуальные функциональные возможности подростков [45].

По результатам исследования Н. В. Звягиной (2019), функциональный уровень нервной системы у подростков соответствует возрастным нормам, устойчивость реакции уровень функциональных возможностей – средние, а результаты оценки сенсомоторной регуляции современных подростков, указывают на неуравновешенность нервных процессов с доминированием силы процессов возбуждения [20].

В работе М. В. Осина с соавт. (2000) выявлено существование половых различий сенсомоторного реагирования. В результате проведенного авторами исследования было выявлено, что показатели мальчиков двух возрастных групп: 13 и 14 лет, по сравнению с девочками, характеризуются более активированной и подвижной нервной системой. В соответствии с этим можно подытожить, что параметры

функционального состояния нервной системы юношей выше, чем у их сверстниц, при этом сенсомоторные реакции девушек более стабильны [42].

Важно понимать, что сенсомоторная интеграция обучающихся характеризуется средним уровнем функционального состояния ЦНС, высокой подвижностью нервных процессов. У мальчиков в возрастном аспекте отмечена тенденция к снижению функционального состояния ЦНС, также отмечено совершенствование сенсомоторной интеграции, которое обусловлено совершенствованием церебральной обработки сенсорной информации [42].

Репрезентативные исследования, описанные в работе В. М. Смирнова (2000), указывают на то, что параметры возбудимости нервной системы подростков (обучающихся в старших классах) отличаются от взрослых, подростки отличаются более высокой возбудимостью нервной системы. Например, у юношей понижение возбудимости нервной системы до уровня показателей взрослых мужчин протекает постепенно от 15-18 годам. Выявлено, что у девушек наблюдается два периода: 16 лет, когда возбудимость нервной системы динамично повышается, и 19 лет, когда нервная система понижается до показателей взрослых женщин. Важно отметить, что наибольшей возбудимостью нервной системы характеризуются девушки 18-летнего возраста. Соответственно, уровень показателей нервной системы у подростков обоего пола ниже, чем у взрослых, в то время как юноши всех возрастов отличаются от девушек более высокими показателями этого свойства [53].

Таким образом, на функциональное состояние ЦНС в подростковом возрасте большое влияние оказывает гормональная перестройка. С одной стороны, происходит ее активное развитие, и ее параметры приближаются к показателям взрослого человека, с другой, гормональная перестройка делает ЦНС подростка уязвимой перед условиями обучения.

### 1.3 Влияние условий обучения на функционирование нервной системы

Индивидуально-типологические особенности подростков играют большую роль в организации учебного процесса, в частности, на учете индивидуальных особенностей построен индивидуально-дифференцированный подход в обучении [33].

Однако, при этом существует и обратная связь – условия обучения также способны оказывать влияние на развитие различных способностей и общее состояние обучающихся, так как состояние и особенности ЦНС сильно воздействуют на работоспособность, в том числе, интеллектуальную, в соответствии с этим необходимо учитывать условия обучения, которые способны влиять на функциональное состояние нервной системы обучающихся [27].

Несомненно, школьная жизнь полна стрессовых ситуаций, поэтому обучающиеся зачастую могут испытывать стресс и нервно-психическое напряжение, а факторами риска могут являться: большой объём информации, отсутствие системной работы и, как правило, стресс в период контрольных работ и экзаменов.

В процессе обучения факторами стресса могут выступать: большая интеллектуальная нагрузка в учебной деятельности, недостаточность времени, в том числе на отдых и сон, а также неопределенность будущего и, как следствие, стрессовые переутомления [20].

Например, во время систематической перегрузки нервной системы подростков возникает переутомление, для которого характерны: чувство усталости до начала работы, отсутствие заинтересованности к ней, апатия, повышенная раздраженность, ухудшение аппетита, головокружение и головная боль.

Стресс во время контрольных работ или экзаменов влияет на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы обучающихся [20].

В соответствии с вышесказанным, были рассмотрены конкретные условия и особенности обучения, которые могут влиять на функциональные состояния нервной системы подростков.

Среди условий обучения, влияющих на функциональное состояние подростков, относятся [1]:

- 1) факторы рабочей среды (физическая, физиологическая, социальная, психологическая, биологическая, эстетическая);
- 2) факторы социальной среды в сочетании с целями рабочей деятельности;
- 3) факторы процесса работы (тяжесть и интенсивность работы);
- 4) индивидуальные особенности обучающихся [1].

Важно понимать, что внедрение в учебный процесс новых форм обучения с широким использованием информационных технологий способствует повышению психической активности и увеличению психофизиологического стресса из-за необходимости приобрести большое количество новых знаний и навыков.

Например, проведённые исследования на базе Сеченовского университета таких авторов, как В. Р. Кучма, С. В. Саньков, Н. К. Барсукова (2019), были посвящены обоснованию гигиенических требований к шрифту, который был использован при оформлении учебного материала, встречающихся на электронных гаджетах. Исследователями было установлено, что функциональное состояние зрительного анализатора центральной нервной системы зависит от шрифтового оформления текста, так как чем шрифт крупнее, тем выше степень усвоения материала. Также установлено, что применение планшета в образовательном процессе, в сравнении с ноутбуком, повышает устойчивость обучающихся к развитию утомления и способствует лучшей концентрации внимания и усвоению информации.

Результаты данного исследования позволили разработать гигиенические требования к шрифтовому оформлению учебных

электронных изданий для основного и среднего общего образования, предъявляемых на экранах ноутбука и планшета. Гигиенические регламенты зависят от класса и возраста ребенка и включают такие показатели, как объем текста единовременного прочтения в количестве знаков, группа и размер шрифта, длина строки в миллиметрах [31]. Авторами также было проведено ещё одно исследование на базе Сеченовского университета с целью гигиенической оценки условий и технологий обучения, в соответствии, с чем было выявлено, что повышенные учебные нагрузки (38-40 часов в неделю), особенности расписания и технологии обучения, приближенные к вузовским, адекватны функциональным возможностям организма обучающихся [31].

Исследования такого отечественного автора, как А. Г. Сетко (2021), на примере такой образовательной организации, как лицей, показали, что учебная нагрузка в многопрофильном лицее была в 1,9 раза выше, чем в средней общеобразовательной школе, где напряженность учебного процесса являлась оптимальной [49]. В полученных показателях исследования, А. Г. Сетко указывал, что в возрастной период от 7-11 лет 16-17-летнему возрасту у обучающихся происходят корреляции в функциональном состоянии нервной системы, а именно: в 1,3 раза повышается функциональный уровень и в 1,5 раза – повышается устойчивость нервной реакции, а также в 1,3 раза – повышается уровень функциональных возможностей. Как следствие, причиной динамики повышения данных показателей является увеличение уровня умственной работоспособности к 16-17 годам обучающихся старших классов. Установленные факты, полученные в исследовании вернее всего обусловлены структурно-функциональным развитием коры головного мозга в процессе роста обучающихся в возрастной период 7-17 лет [50].

В работе М. М. Безруких с соавт. (2009) приведены данные, которые свидетельствуют о том, что существенное влияние на развитие когнитивных

способностей оказывают такие факторы учебного процесса, как: регулярные умственные нагрузки и мыслительная деятельность [4].

Также в работе авторов отмечается, что к возрастному периоду 12-15 лет может происходить динамическое снижение скорости мыслительных процессов. Данный факт доказывается дисбалансом в процессах возбуждения и торможения ЦНС вследствие эндокринных перестроек и метаболических, которые возникают на период полового созревания обучающихся [4]. Данные предположения подтверждаются изменениями в когнитивной сфере, например, у обучающихся от 12-15 к 16-17-летнему возрасту наблюдается стабилизация корково-подкоркового взаимодействия, которое дезорганизовано в пубертатный период, что сопровождается увеличением количественных и качественных показателей умственной работоспособности.

Снижение точности когнитивной деятельности нервной системы обучающихся в возрастной период 16-17 лет, характеризуется утомлением, о чем свидетельствует ослабление выносливости нервной системы обучающихся старших классов из-за высокой интенсивности учебного процесса и интеллектуальных нагрузок, то есть, увеличение учебной нагрузки создает дополнительную нагрузку на ЦНС подростка.

Результаты изучения вопроса гендерных отличий нейродинамических свойств нервной системы и свойств внимания представлены в работе Е. Н. Николаевой (2022), которая выявила наличие гендерных отличий нейродинамических свойств нервной системы и свойств внимания и установила преобладание у девочек инертности и уравновешенности, у мальчиков – подвижности и неуравновешенности нервных процессов [40].

Динамика умственной работоспособности у обучающихся подчиняется определенным закономерностям, то есть постепенно возрастает от первого урока и первого дня учебной недели, достигает оптимальных значений к третьему уроку, третьему дню недели, затем постепенно снижается и достигает минимальных значений к пятому уроку,

пятому дню учебной недели [40; 52]. Игнорирование особенностей динамики умственной работоспособности обучающихся при составлении учебного расписания, может привести к их переутомлению, особенно тех из ребят, которые имеют сопутствующие соматические заболевания.

И. Г. Еременко (1967) отмечает, что при планировании учебного процесса необходимо учитывать динамику производительности учебного труда, то есть качество и количество усвоенных знаний, умений, навыков за определенный отрезок урока. В соответствии с этим различают три фазы производительности учебного труда:

- 1) Первая фаза – вработывание – первоначальное повышение в начале урока, продолжительность 15-20 минут;
- 2) Вторая фаза – оптимум – наивысшая производительность учебного труда, располагающиеся между 25-30 минутами урока;
- 3) Третья фаза – утомление – снижение производительности, возникающее после 30 минуты урока и длящиеся до его окончания [18].

К факторам психолого-педагогического характера, отрицательно влияющим на здоровье обучающихся относятся различные формы негативного воспитательного воздействия, а также недостаточный учет индивидуальных особенностей, в т.ч. уровня обучаемости (степени легкости, быстроты и продуктивности усвоения, требуемых учебной программой знаний, умений и навыков) [21].

А. А. Антоновой (2004) была проведена сравнительная оценка функционального состояния нервной системы кадетов и школьников, где авторы пришли к выводу о том, что для оптимизации функционального состояния ЦНС большую роль играют здоровьесберегающие технологии, так как возможности нервной системы кадетов казачьего кадетского корпуса достоверно выше, чему у учеников среднеобразовательной школы, что свидетельствует об эффективности проводимых мероприятий в кадетском корпусе по сохранению здоровья воспитанников. Однако, вместе с этим растет уровень эмоциональной нестабильности

и неустойчивости внимания. Проведенное автором исследование позволяет сделать вывод о необходимости контроля функциональных возможностей нервной системы подростков, обучающихся как в специализированных, так и общеобразовательных учреждениях, с целью предупреждения отклонений в состоянии здоровья [2].

Соответственно, различные условия обучения могут оказывать как положительное, так и негативное влияние на функциональное состояние ЦНС подростков.

Можно выделить несколько основополагающих факторов формирования и закрепления высокого уровня школьной тревожности. К ним относятся:

1) значительные учебные перегрузки, которые могут стать источником тревоги, особенно если ребенок не может справиться с объемом материала или чувствует, что не соответствует ожиданиям;

2) завышенные ожидания со стороны родителей могут создавать большое давление на ребенка и вызывать тревожность, если ребенок постоянно ощущает неудовлетворение или критику со стороны родителей, это может усугубить его тревожность;

3) проблемы во взаимоотношениях с педагогами также могут сыграть роль в развитии школьной тревожности, если ребенок постоянно ощущает непонимание или нет поддержки со стороны учителей, это может вызвать тревогу и неуверенность в своих способностях;

4) систематические оценочно-экзаменационные ситуации также могут быть источником стресса и тревоги для детей: частые экзамены или оценки могут вызывать беспокойство и страх перед неудачей, особенно если ребенок ставит слишком высокие требования к себе;

5) наконец, новый школьный коллектив или отвержение группой сверстников может вызывать тревогу и неуверенность у ребенка, чувство неуверенности и отвержения со стороны сверстников может создавать стрессовые ситуации и усугублять школьную тревожность [36].

Обзор литературных источников показал, что наиболее обсуждаемыми в настоящее время факторами внутришкольной среды негативно влияющими на функциональное состояние нервной системы обучающихся являются физиолого-гигиенические условия учебной деятельности, соблюдение гигиенических требований к организации учебного процесса, психолого-педагогические факторы (связанные с взаимодействиями участников образовательного процесса).

#### Вывод по первой главе

1. С позиций системного подхода функциональное состояние обучающихся можно определить, как динамический результат взаимодействия различных подсистем организма; сложную системную реакцию организма на учебную деятельность и ответ организма на внешние и внутренние факторы данной деятельности, определяющий эффективность выполнения данной деятельности.

2. В подростковом возрасте центральная нервная система подвергается серьезной перестройке, так как происходят гормональные и иные изменения, к концу подросткового возраста она обычно достигает параметров развития взрослого человека. В подростковом возрасте для ЦНС характерны неустойчивость, неравномерность развития.

3. Функциональное состояние ЦНС подростков не является постоянным, оно может меняться под влиянием большого количества внутренних и внешних факторов, к которым также можно отнести учебную деятельность; зависит от индивидуально-типологических особенностей нервной системы, в т.ч. ее врожденной устойчивости.

## ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Организация исследования

Исследование функционального состояния нервной системы подростков проводилось на базе МАОУ «Образовательный центр «Ньютон» в период прохождения производственной учебной практики. Группы сравнения были представлены учащимися общеобразовательного и профильного математического классов ОЦ. Первая группа (ЭГ1) – 20 подростков, обучающиеся 8 классов, где 9 девочек и 11 мальчиков, которые обучаются по общеобразовательной программе. Вторая группа (ЭГ2) – 18 подростков 8 класса: 8 мальчиков и 10 девочек, которые обучаются по программе углубленного изучения математических дисциплин.

Для сбора эмпирической информации был использован метод группового тестирования.

Далее были рассмотрены сравнительные показатели всех методик в экспериментальных группах, которые отличаются учебной нагрузкой. В ЭГ2 к количеству учебных часов общеобразовательного класса (30 часов в неделю) добавлено 4 дополнительных урока алгебры и геометрии, и учебная нагрузка составляет 34 часа в неделю, что является предельно допустимой. Также проводятся факультативы, которые являются свободными к посещению (2 часа в неделю).

Организация сбора информации проводилась на третий день учебной недели в разное время, для ЭГ1 – с 09:50 до 10:35, а для ЭГ2 – с 10:55 до 11:20

### 2.2 Методы исследования функционального состояния нервной системы подростков

Ниже приведены методики организации исследования функционального состояния нервной системы обучающихся восьмых классов, применённые в работе.

### 2.2.1 Методика «Опросник САН»

Опросник направлен на получение оценки самочувствия, активности и настроения обучающихся (по первым буквам этих функциональных состояний и назван опросник).

При организации опроса обучающихся 8 класса, им необходимо было соотнести свое состояние с рядом признаков по многоступенчатой шкале, которая указана в соответствии с приложением 1.

Шкала опросника состоит из индексов «3 2 1 0 1 2 3» и находится между тридцатью парами слов противоположного значения, характеризующих такие параметры, как: подвижность, скорость и темп протекания функций (активность), силу и утомление (самочувствие), а также характеристики эмоционального состояния (настроение). Обучающийся старшего класса должен выбрать и отметить цифру, наиболее точно отражающую его состояние в настоящий момент [46].

При подсчёте результатов опроса высчитываются «сырые» баллы от 1 до 7 (крайняя степень выраженности негативного полюса пары оценивается в 1 балл, а крайняя степень выраженности позитивного полюса пары – в 7), при этом необходимо учитывать, что полюса шкал постоянно меняются. Полученные баллы группируются в соответствии с ключом в три категории и подсчитывается количество баллов по каждой из них.

Самочувствие – сумма баллов по шкалам: 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, 20, 25, 26. Активность – сумма баллов по шкалам: 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28. Настроение – сумма баллов по шкалам: 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23, 24, 29, 30.

Полученные результаты по каждой категории делятся на 10.

Критерии оценки:

1) оценки, превышающие 4 балла, говорят о благоприятном состоянии обучающегося;

2) оценки, ниже 4 баллов, свидетельствуют о не благоприятном состоянии обучающегося;

3) оценки состояния, лежащие в диапазоне 5,0–5,5 баллов, свидетельствуют о нормальном состоянии обучающегося.

2.2.2 Методика «Шкала астенического состояния» (Л. Д. Малкова, адаптация Т. Г. Чертовой)

Методика предназначена для экспресс-диагностики астенического состояния обучающихся, которая характеризуется психической слабостью и повышенной истощаемостью, раздражительностью, а также снижением продуктивности психических процессов.

Шкала астенического состояния разработана Л. Д. Малковой и адаптирована Т. Г. Чертовой на базе данных клинико-психологических наблюдений и известного опросника ММРІ [30].

Критерии оценивания:

- 1) от 30 до 50 баллов – «отсутствие астении»;
- 2) от 51 до 75 баллов – «слабая астения»;
- 3) от 76 до 100 баллов – «умеренная астения»;
- 4) от 101 до 120 баллов – «выраженная астения».

2.2.3 Методика «Корректирующая проба» В. Я. Анфимова

Показатели умственной работоспособности (объем работы и количество ошибок на дифференцировку) позволяют определить степень утомления обучающихся, концентрацию внимания и скорость работы в любой отрезок времени.

Учитель выявляет допущенные ошибки: пропуск буквы, которая подлежит вычеркиванию, вычеркивание буквы, не указанной в инструкции, пропуск целой строки. Бланк корректирующей пробы указан в соответствии с приложением 2.

Выявленные ошибки фиксируются на поле корректирующей таблицы рядом с той строкой, в которой они были допущены. Таким образом,

подсчитывается количество ошибок, допущенных обучающимся за каждую минуту. Учитель подсчитывает также количество просмотренных испытуемым строк таблицы за 10 мин работы. В результате такого подсчета осуществляется комплексный подход к оценке выполнения обучающимся своего задания: с одной стороны, устанавливается показатель производительности работы (по количеству просмотренных испытуемым строк), а с другой – показатель правильности выполнения работы (по количеству допущенных ошибок).

В шкале оценок устойчивости внимания обучающихся каждой отдельной оценке Q соответствует определенный диапазон числовых значений показателя A (первичной оценки).

Показатели умственной работоспособности (объем работы и количество ошибок на дифференцировку) позволяют определить степень утомления, концентрацию внимания и скорость работы в любой отрезок времени. С нарастанием утомления увеличивается количество ошибок вследствие нарушения баланса возбуждения и торможения. Об этом свидетельствует уменьшение объема второй части работы при введении тормозных агентов.

Оборудование: бланки 1, 2, секундомер, ручка.

Примечание: измерения проводятся в начале и в конце рабочего дня.

Оценка умственной работоспособности осуществлялась по следующей методике:

А) Расчёт коэффициента точности выполнения задания «А» по формуле (1):

$$M * A = N, \quad (1)$$

где M – количество вычеркнутых знаков;

N – общее количество знаков, которые необходимо вычеркнуть в просмотренном тексте.

Б) Коэффициент умственной продуктивности (P) рассчитывается по формуле (2):

$$P = A * S, \quad (2)$$

где  $S$  – общее количество просмотренных знаков.

Количественные показатели коэффициентов точности и умственной продуктивности оценивают (в условных единицах) концентрацию внимания.

В) Объем зрительной информации ( $Q$ ) рассчитывается по формуле (3):

$$Q = 0,5936 * S, \quad (3)$$

где  $Q$  – объем зрительной информации, бит;

0,5936 – средний объем информации, приходящейся на один знак;

$S$  – общее количество просмотренных знаков.

Г) Скорость переработки информации ( $V$ ) рассчитывается по формуле (4):

$$V = Q - 2,807 * h, \quad (4)$$

где  $V$  – скорость переработки информации, бит/с;

2,807 бита – потеря информации, приходящаяся на один пропущенный знак;

$h$  – количество ошибок;

$T$  – время выполнения задания.

Показатели скорости переработки информации и объема зрительной информации для детей 7-14 лет приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Скорость обработки для детей от 7 до 14 лет

Возраст	V, бит	Q, бит
7-8	260	0,74
9-10	282	0,83
11-12	340	1,02
13-14	375	1,11

Скорость переработки зрительной информации может быть переведена в баллы (таблица 2).

Таблица 2 – Скорость в баллах

Баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q, бит/с	< 0,57	0,57-0,63	0,63-0,73	0,74-0,83	0,84-0,91	0,92-1,04	1,05-1,19	1,20-1,34	1,35-1,36	>1,36

#### 2.2.4 Методика определения вегетативного индекса Кердо

Индекс Кердо – показатель, использующийся для оценки деятельности вегетативной нервной системы обучающихся.

Для измерения вегетативного индекса обучающихся было проведено измерение пульса и артериального давления для того, чтобы с его помощью оценить тип вегетативной нервной системы и оценить исходный вегетативный тонус по параметрам, характеризующим состояние сердечно-сосудистой системы обучающихся, а именно: артериальному давлению и частоте сердечных сокращений.

У обучающихся в покое в положении сидя измеряется пульс (ЧСС, ударов/мин) и артериальное давление (мм рт. ст.).

Далее происходит расчет Вегетативного индекса по формуле (5):

$$\text{ВИК} = \left(1 - \frac{\text{АДД}}{\text{ЧСС}}\right) \times 100\%, \quad (5)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений в минуту,

АДД – артериальное давление диастолическое (мм рт. ст.).

Сделать заключение о балансе симпатических и парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему обучающихся можно в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Оценка вегетативного тонуса (по величине ВИК)

Индекс Кердо	Оценка вегетативного индекса Кердо
от – 10 % до +10 %	Нормотония
более +10 %	Симпатикотония
менее – 10 %	Ваготония

## 2.2.5 Методы статистической обработки результатов исследования

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel:

1) Среднюю арифметическую величину рассчитывали по формуле (6).

$$M_x = \frac{\sum x}{n}, \dots\dots\dots (6)$$

где  $M_x$  – среднее арифметическое признака  $x$  (от англ. mean – среднее),

$n$  – число наблюдений,

$\Sigma$  – суммирование значений вариантов ( $x$ ).

2) Среднее квадратическое отклонение рассчитывали по формуле (7).

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - M_x)^2}{n - 1}}, \dots\dots\dots (7)$$

где  $\sigma_x$  – среднее квадратическое отклонение,

$M_x$  – среднее арифметическое признака  $x$ ,

$n$  – число наблюдений,

$\Sigma$  – суммирование значений.

3) Статистическую ошибку выборочной средней « $m$ » рассчитывали по формуле (8).

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \dots\dots\dots (8)$$

где  $m$  – ошибка средней величины,

$\sigma_x$  – среднее квадратическое отклонение,

$n$  – число наблюдений.

4) Коэффициент вариации рассчитывали по формуле (9).

$$C_v = \frac{\sigma + 100\%}{M_x}, \dots\dots\dots (9)$$

где  $C_v$  – коэффициент вариации,

$\sigma_x$  – среднее квадратическое отклонение,

$M_x$  – среднее арифметическое признаках.

## Вывод по второй главе

1. Исследование особенностей функционального состояния нервной системы обучающихся проводилось на базе 8 классов МАОУ «Образовательный центр «Ньютон». Было организовано тестирование 38 подростков, которые обучающихся по различным программам: общеобразовательной и программе с углубленным изучением математических дисциплин.

2. Для сбора эмпирической информации был использован метод группового тестирования, в рамках которого были использованы такие методики, как: опросник САН, «Шкала астенического состояния», методика «Корректирующая проба» В. Я. Анфимова и измерение вегетативного индекса Кердо. Количественная математико-статистическая обработка данных осуществлялась при помощи программы Microsoft Office Excel.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 3.1 Результаты методики САН

Полученные результаты указывают на то, что во всех группах средние значения лежат в пределах нормальных значений 5,0-5,5 баллов, это говорит о том, что у большинства подростков самочувствие, активность и настроение находятся в пределах физиологической нормы (рисунок 1).

При этом качественный анализ показал, что в ЭГ1 количество подростков с показателями самочувствия ниже нормы равно 20 %, с показателями активности ниже нормы – 30 %, и показателями настроения ниже нормы – 10 %. В ЭГ2 низкие показатели самочувствия у 20 %, активности у 10 % и настроения у 10 %. Таким образом, значимых различий в показателях самочувствия, активности и настроения учащихся разнопрофильных классов не выявлено, но обращает на себя внимание меньший процент обучающихся с низким уровнем активности в ЭГ2.

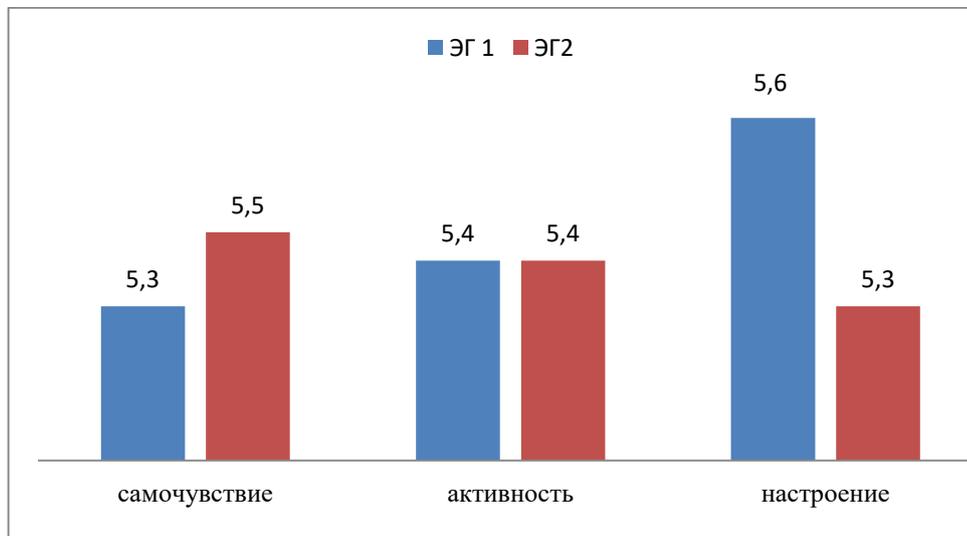


Рисунок 1 – Средние показатели методики САН в группах подростков

По результатам методики САН у подростков, которые обучаются по разным учебным программам, достоверных различий выявлено не было, что указано в таблице 4.

Таблица 4 – Статистический анализ показателей самочувствия, активности и настроения в группах

Показатель(M±m)	ЭГ 1 (n=20)	ЭГ 2 (n=18)
Самочувствие	5,6±1,2	5,6±1,1
Активность	5,8±1,1	5,7±1,4
Настроение	5,9±1,3	5,5±1,5

### 3.2 Результаты субъективной шкалы оценки астении обследованных обучающихся 13-14 лет г. Челябинска

Результаты диагностики астенических состояний школьников по методике ШАС представлены на рисунке 2.

ВЭГ1 у 30 % подростков астения отсутствует совсем, у 40 % астения легкой степени, у 30 % умеренная астения. ВЭГ2 у 20 % отсутствует астения, у 50 % она выражена слегка, у 30 % умеренно. Следует отметить отсутствие значимых различий в распределении учащихся с различным уровнем выраженности астенических состояний в классах математического и общеобразовательного профилей.

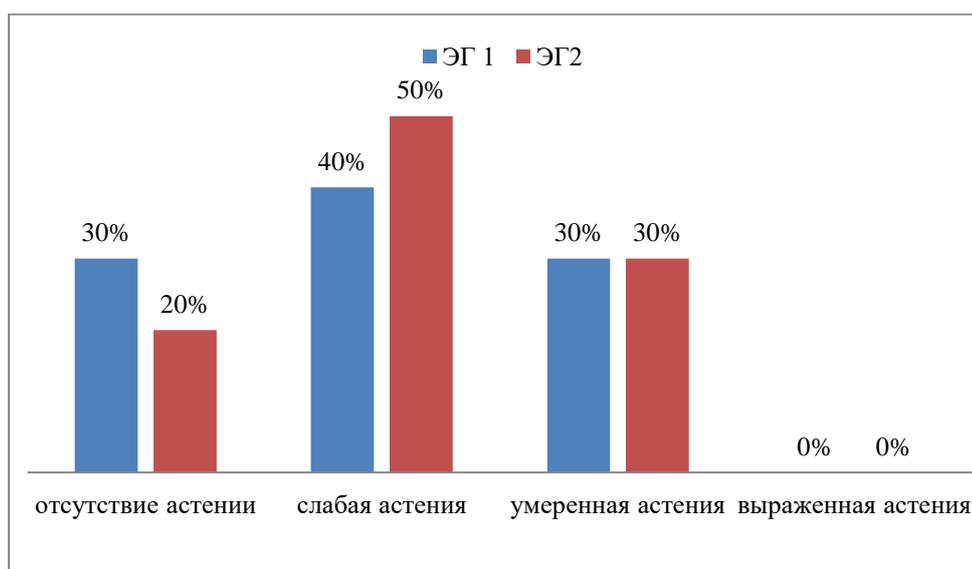


Рисунок 2 – Уровни выраженности астении у подростков, %

Астения является состоянием утомления, упадка сил, снижения тонуса и энергии (рисунок 3), в той или иной степени астения выражена у большинства подростков всех групп, это может быть связано с возрастными особенностями, так как у подростков перестраивается гормональная система, многие испытывают неприятные физические ощущения из-за быстрого и неравномерного роста систем и органов, в связи с этим подростки могут испытывать слабость, упадок сил, головные боли и головокружение. При этом в математическом классе больше всего подростков с выраженной астенией, что может говорить о том, что эти подростки не справляются с учебной нагрузкой.

Самые высокие показатели астении у подростков, учащихся в математическом классе, а самые низкие – в общеобразовательном, это может говорить о том, что у подростков в математическом классе самая большая нагрузка, и такую нагрузку могут выдерживать не все подростки, у части выявляются высокие показатели утомляемости и снижение работоспособности (таблица 5).

Таблица 5 – Средние значения показателя астении в группах ( $M \pm m$ )

Показатель	ЭГ1 (n=20)	ЭГ 2 (n=18)
Астения	61,3±5,1	68,1±2,6

### 3.3 Результаты оценки умственной работоспособности обучающихся 13-14 лет г. Челябинска

Ниже представлены результаты методики корректурная проба В. Я. Анфимова, полученные в ходе педагогического эксперимента в рамках написания выпускной квалификационной работы (таблица 6).

Достоверные различия на уровне значимости  $p \leq 0,05$  наблюдаются в показателях коэффициента точности выполнения задания, коэффициент умственной продуктивности, объёма зрительной информации, в математическом классе эти показатели выше, чем в общеобразовательном,

это говорит о том, что учащиеся математического класса допускают меньше ошибок в работе, у них выше умственная продуктивность и объем обрабатываемой информации. При этом скорость обработки информации также выше в математическом классе, но различия не достигают статистически достоверной разницы.

Таблица 6 – Показатели умственной работоспособности подростков

Показатель(M±m)	ЭГ1 (n=20)	ЭГ2 (n=18)
Коэффициент точности выполнения задания (А, ед.)	0,81±0,11*	1,13±0,35*
Коэффициент умственной продуктивности (Р., ед)	283,15± 45,2*	382,81±64,5*
Объём зрительной информации (Q, бит)	209,73±51,4*	246,42±51,4*
Скорость обработки информации (V, бит/сек)	4,56±1,5	3, 88±0,7

Примечание: \* – достоверность различий при  $p \leq 0,05$

### 3.4 Результаты измерения индекса Кердо обучающихся 13-14 лет г. Челябинска

Исходя из полученных результатов измерения индекса Кердо, можно сделать вывод, что в обоих классах преобладает ваготония – 40 % ЭГ1 и 65 % ЭГ2. Симпатония зарегистрирована у 35 % ЭГ1 и 20 % ЭГ2, у этих детей может быть вызвана рассеянность внимания, проблемы с произвольностью.

Эйтония отмечена у 25 % подростков ЭГ1 и 15 % ЭГ2, то есть, в общеобразовательном классе больше подростков, у которых функциональное состояние вегетативной нервной системы находится в «равновесии», что указано в соответствии с рисунком 3.

Были выявлены различия на уровне  $p \leq 0,05$  в показателях индекса Кердо в классах, в математическом классе выше сдвиг в сторону ваготонии, что свидетельствует о более высоком уровне физиологической усталости (таблица 7).

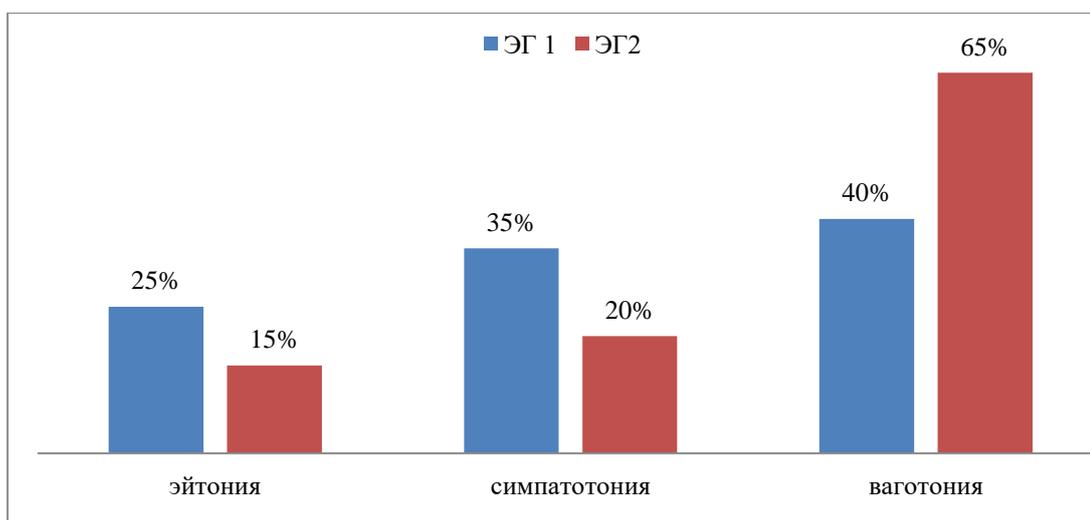


Рисунок 3 – Результаты измерения индекса Кердо в классах

Таблица 7 – Статистический анализ показателей индекса Кердо в группах

Показатель(M±m)	ЭГ1( n=20)	ЭГ2(n=28)
ИК	-2,4±1,5	-4,1±2,5

В целом же, ваготония доминирует у большего количества подростков обоих классов, что говорит о высоком уровне нагрузки, что совпадает с данными А. Г. Сетко, Е. В. Булычевой, О. М. Ждановой [8].

#### Вывод по третьей главе

1. По результатам методики САН у подростков, которые обучаются по разным учебным программам, достоверных различий выявлено не было. Во всех двух группах средние значения лежат в пределах нормальных значений 5.0-5,5 баллов, это говорит о том, что у большинства подростков всех двух групп самочувствие, активность и настроение находятся в пределах физиологической нормы.

2. Во всех группах средние показатели астении лежат в пределах стандартных значений, но при этом самые низкие показатели астении у учеников общеобразовательного класса, а самые высокие – у учеников математического класса. В показателях астении были обнаружены различия

на уровне значимости  $p \leq 0,05$ . Самые высокие показатели астении у подростков в математическом классе, т.к. у данной группы имеется большая учебная нагрузка, но, важно обратить внимание на то, что такую нагрузку могут выдерживать не все подростки (у части выявляются высокие показатели утомляемости и снижение работоспособности), а самые низкие показатели имелись в общеобразовательном классе.

3. Были выявлены достоверные различия в показателях умственной работоспособности подростков разных классов обучения. Достоверные различия на уровне значимости  $p \leq 0,05$  наблюдаются в показателях коэффициента точности выполнения задания, коэффициент умственной продуктивности, объема зрительной информации, в математическом классе эти показатели выше, чем в общеобразовательном, это говорит о том, что учащиеся математического класса допускают меньше ошибок в работе, у них выше умственная продуктивность и объем обрабатываемой информации. При этом скорость обработки информации также выше в математическом классе, но различия не достигают статистически достоверной разницы.

4. Были выявлены различия по показателю индекса Кердо в классах: в математическом классе выше процент обучающихся с выраженной ваготонией (на 25 %), что может свидетельствует о более высоком уровне утомляемости. В целом же, ваготония доминирует у большего количества подростков обоих классов.

## ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

### 4.1 Разработка внеклассного мероприятия по профилактике и преодолению стресса

Педагогический опыт применения тренинга по профилактике и преодолению стресса обучающихся 8-х классов, направлен на повышение уровня стрессоустойчивости обучающихся и развития навыков концентрирования внимания в сложных стрессовых ситуациях в учебной деятельности. Во время организации данного внеклассного мероприятия в 8-х классах, учителю необходимо выполнить ряд задач: актуализировать представления обучающихся о стрессе, его причинах, эмоциях и чувствах, провоцирующих стресс, о вреде стресса для организма человека; выявить типы ситуаций, которые являются для обучающихся наиболее стрессовыми в школе и дома, и способы реагирования школьников на указанные ситуации, а также познакомить обучающихся с эффективными способами преодоления стрессовых ситуаций: управление мышцами, дыханием, словесные техники и визуализация.

Организация данного мероприятия не должна превышать 60 минут. Для внеклассного мероприятия понадобятся такие материалы, как: маркеры, фломастеры, листы бумаги, плакаты, доски, раздаточные материалы. В педагогической практике проведение подобного мероприятия можно организовать следующим образом:

#### 1. Вводная часть.

1.1. Упражнение-загадка. Загадка: «Она не имеет цены. Она обогащает тех, кто ее получает, не обедняя тех, кто ее дарит. Она длится одно мгновение, память о ней остается надолго. Нет таких богатых, которые могли бы прожить без нее, и нет таких бедных, которые не стали бы богаче ее милостью. Она создает счастье в доме, атмосферу доброжелательности в делах и служит паролем для друзей. Вместе с тем ее нельзя купить, выпросить, одолжить или украсть, ибо она представляет собой ценность,

которая не принесет никакой пользы, если не будет уходить от чистого сердца».

1.2. Упражнение-знакомство «Истории из мешочка». Участники садятся в круг и по очереди вытаскивают из мешочка, не заглядывая в него, один из имеющихся там предметов (карандаш, ручка, пуговица, резинка, кубик, катушка ниток, булавка, конфета и т.д.). После того, как все получили какую-то вещь, каждый по очереди говорит фразу, которая начинается с «я», представляется.

2. Постановка цели. Что такое стресс, как он влияет на организм обучающихся и опасен ли стресс для здоровья обучающихся, а также выясним причины возникновения стрессов у обучающихся и выясним, как в напряженной учебной обстановке быть устойчивыми к стрессу.

3. Основная часть.

3.1. Введение в тему.

3.2. Беседа: какие ситуации являются стрессовыми и что может стать причиной стресса?

3.3. Мозговой штурм «ассоциации к слову «стресс» (с мячом)».

3.4. Информационно-практический блок (мини-лекция педагога-психолога о стрессе и его признаках в учебном процессе).

3.5. Упражнение ««Вверх по радуге» организовано с целью оказания помощи обучающимся овладения способами релаксации и снятия стрессового напряжения в учебной деятельности.

4. Завершение тренинга с использованием упражнения «Сегодня я...», которое направлено на создание позитивной атмосферы. Участники группы становятся в широкий круг, держась за руки. Каждый по кругу говорит: «Сегодня я ... (научился, почувствовал, понял, узнал, открыл для себя, удивился т.д.)», и вся группа делает шаг вперед. После провозглашения всех достижений круг должен стать плотным.

Таким образом, внеклассное мероприятие с элементами тренинга может способствовать созданию благоприятных условий для формирования устойчивой стресс-реакции на те или иные факторы и условия обучения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью исследования было выявить особенности функционального состояния нервной системы подростков в зависимости от условий обучения.

В ходе проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1) С позиций системного подхода функциональное состояние обучающихся можно определить, как динамический результат взаимодействия различных подсистем организма; сложную системную реакцию организма на учебную деятельность и ответ организма на внешние и внутренние факторы данной деятельности, определяющий эффективность выполнения данной деятельности. В подростковом возрасте центральная нервная система подвергается серьезной перестройке, так как происходят гормональные и иные изменения, к концу подросткового возраста она обычно достигает параметров развития взрослого человека. В подростковом возрасте для ЦНС характерны неустойчивость, неравномерность развития. Функциональное состояние ЦНС подростков не является постоянным, оно может меняться под влиянием большого количества внутренних и внешних факторов, к которым также можно отнести учебную деятельность; зависит от индивидуально-типологических особенностей нервной системы, в т.ч. ее врожденной устойчивости.

2) В результате эмпирического исследования выявлено отсутствие различий самочувствия, активности и настроения подростков общеобразовательного и профильного классов, относительно более высокие показатели астении у учащихся математического класса, достоверные различия в показателях умственной работоспособности подростков, обучающихся по разным программам: достоверно более высокие показатели коэффициента точности выполнения задания, коэффициента умственной продуктивности, объема зрительной информации ( $p \leq 0,05$ )

учащихся математического класса; преобладание ваготонии у учащихся двух классов.

3) Было разработано и апробировано внеурочное мероприятие с элементами тренинга «Профилактика и преодоление стресса» для подростков.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Амгалан Г. Школьная среда и факторы риска, влияющие на физическое развитие и здоровье обучающихся / Г. Амгалан // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 2. – С. 8–12.
2. Антонова Л. К. Динамика вегетативного статуса детей подросткового возраста / Л. К. Антонова. – Тверь : [б. и.], 2004. – 24 с.
3. Антонюк С. Д. Взаимосвязь показателей нервной системы человека с его морфологическими характеристиками / С. Д. Антонюк, М. В. Хватова // Морфология. – 2004.– № 4. – С. 10–12.
4. Безруких М. М. Структурно-функциональная организация развивающегося мозга и формирование познавательной деятельности в онтогенезе ребенка / М. М. Безруких, Р. И. Мачинская, Д. А. Фарбер // Физиология человека. – 2009. – № 35. – С. 10–24.
5. Безруких М. М. Вегетативное обеспечение выполнения когнитивных задач в подростковом возрасте / М. М. Безруких, Е. С. Логинова, Ю. Н. Комкова, Н. А. Теребова // Новые исследования. – 2017. – № 4. – С. 140–155.
6. Белова О. А. Уровень работоспособности и гендерные различия у учащихся 11-12 лет различных типов школ / О. А. Белова, Н. А. Плотникова, Р. К. Агарвал // Здоровье и образование в 21 веке. – 2014. – № 16. – С. 37–48.
7. Бибикова А. А. Влияние факторов среды на состояние психического и физического здоровья подростков / А. А. Бибикова, Л. П. Пикалова // Тверской медицинский журнал. – 2019. – № 5. – С. 56–61.
8. Булычева Е. В. Качество жизни подростков как интегральная характеристика донозологического состояния здоровья / Е. В. Булычева, О. М. Жданова, И. А. Сетко // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2021. – № 5. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-zhizni-podrostkov-kak-integralnaya-harakteristika-donozologicheskogo-sostoyaniya-zdorovya> (дата обращения: 03.03.2024).

9. Вергунова У. Е. Анализ проблемы: пластичность нервных процессов, интеллектуальная деятельность и успешность обучения школьников / У. Е. Вергунова // Вестник психофизиологии. – 2015. – № 4. – С. 44–58.

10. Волков В. Г. Методы и устройства для оценки функционального состояния и уровня работоспособности человека / В. Г. Волков, В. М. Машкова. – Москва : Наука, 2005. – 206 с. – ISBN 967-5-901678-09-6.

11. Гилева О. Б. Индивидуальные и возрастные различия времени зрительно-моторной реакции у школьников 7-16 лет г. Екатеринбурга / О. Б. Гилева // Экология человека. – 2011. – № 4. – С. 43–49.

12. Горев А. С. Произвольная регуляция функционального состояния и ее влияние на эффективность когнитивной деятельности в подростковом возрасте / А. С. Горев // Физиология человека. – 2017. – № 2. – С. 15–22.

13. Грабовская Е. Ю. Функциональное состояние центральной нервной системы спортсменов, занимающихся чирлидингом / Е. Ю. Грабовская // Научный вестник Крыма. – 2021. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnoe-sostoyanie-tsentralnoy-nervnoy-sistemy-sportsmenov-zanimayuschih-sya-chirlidingom> (дата обращения: 14.12.2023).

14. Губарева Л. И. Функциональное состояние центральной нервной системы у учащихся инновационных школ / Л. И. Губарева, О. В. Прасолова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31511> (дата обращения: 15.01.2024).

15. Дикая Л. А. Основы психофизиологии / Л. А. Дикая,

И. С. Дикий. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – 128 с. – ISBN 978-5- 901245-09-8.

16. Дубровинская Н. В. Психофизиологическая характеристика подросткового возраста / Н. В. Дубровинская // Физиология человека. – 2015. – № 2. – С. 113–122.

17. Елисеев Ю. Ю. К оценке функционального состояния организма подростков с различным уровнем здоровья в условиях профессионального обучения / Ю. Ю. Елисеев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-otsenke-funktsionalnogo-sostoyaniya-organizma-podrostkov-s-razlichnym-urovнем-zdorovya-v-usloviyah-professionalnogo-obucheniya> (дата обращения: 14.12.2023).

18. Еременко И. Г. Материалы исследования процесса обучения во вспомогательной школе / И. Г. Еременко. – Москва : [б. и.], 1998. – 232 с. – ISBN 978-5-9014244-09-5.

19. Звягина Н. В. Особенности организации психомоторной деятельности детей и подростков / Н. В. Звягина // Морфофункциональный и психофизиологический статус детей и подростков циркумполярного региона. – Архангельск, 2010. – С. 77–120.

20. Звягина Н. В. Особенности организации психомоторной деятельности детей и подростков в обучении / Н. В. Звягина, Л. В. Морозова // Вопросы психологии. – 2019. – № 7. – С. 75–98.

21. Зотова Ф. Р. Социальные и психолого-педагогические факторы снижения здоровья современных школьников и пути их устранения / Ф. Р. Зотова // Филология и культура. – 2004. – № 3 – С. 44–48.

22. Зинченко В. П. Психометрика утомления / В. П. Зинченко, А. Б. Леонова, Ю. К. Стрелков. – Москва : Изд-во Московского университета, 1977. – 343 с. – ISBN 978-4-901242-09-2.

23. Ильин А. Особенности подросткового возраста / А. Ильин // Здоровье детей. – 2003. – № 22. – С. 12–13.

24. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 412 с. – ISBN 978-4-901242-09-2.
25. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 412 с. – ISBN 978-4-901242-09-2.
26. Исина Е. В. Педагогическая психология / Е. В. Исина – Саратов : Научная книга, 2019. – 159 с. – ISBN 978-5-9758-1765-5.
27. Ковалева А. В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебник для вузов / А. В. Ковалева. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 365 с. – ISBN 978-5-534-09020-8.
28. Козловский В. Н. Анатомо-физиологические особенности в подростковом возрасте / В. Н. Козловский, Г. П. Королев. – Москва : Просвещение, 1989. – 23 с. – ISBN 978-4-901242-09-2.
29. Колесов Д. В. Физиолого-педагогические аспекты полового созревания / Д. В. Колесов, Н. Б. Сельверова. – Москва : Педагогика, 1978. – 224 с. – ISBN 978-5-901245-09-8.
30. Комплексный программный ресурс, реализующий компьютерную психологическую диагностику и статистическую обработку психологических исследований: официальный сайт. – URL: <https://cpd-program.ru/methods/das.htm> (дата обращения 03.03.2024).
31. Кучма В. Р. Гигиеническая оценка шрифтового оформления электронных текстов, предъявляемых на ноутбуке / В. Р. Кучма, С. В. Саков, Н. К. Барсукова // Гигиена и санитария. – 2019. – № 12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-shriftovogo-oformleniya-elektronnyh-tekstov-predyavlyaemyh-na-noutbuke> (дата обращения: 03.03.2024).
32. Лезарева Т. А. Об эффективности механизмов психофизиологической адаптации в динамике учебно-образовательного процесса / Т. А. Лезарева, С. А. Лытаев // Педиатр. – 2019. – № 6. – С. 67–77.

33. Малахов А. Р. Индивидуально-типологические особенности личности как психологическая основа дифференциации обучения решению задач в начальной школе / А. Р. Малахов. – Челябинск : Два комсомольца, 2015. – С. 147–150.
34. Марищук Л. В. К вопросу о способностях, профпригодности и профессиональном психологическом отборе / Л. В. Марищук // Психология. – 2016. – № 4 – С. 26–38
35. Медведев В. И. Взаимодействие физиологических и психологических механизмов в процессе адаптации / В. И. Медведев // Физиология человека. – 1998. – № 4. – С. 9–12.
36. Микляева А. В. Школьная тревожность: диагностика, профилактика, коррекция / А. В. Микляева, П. В. Румянцева. – Санкт-Петербург : Речь, – 2004. – 248 с. – ISBN 5-9268-0300-4.
37. Морфофункциональные и психофизиологические особенности адаптации школьников к учебной деятельности / Д. З. Шибкова, П. А. Байгужин, М. В. Семенова, А. А. Шибков. – Челябинск : Изд-во ЮУрГГПУ. – 2016. – 380 с.
38. Мыльникова И. В. Психофизиологические характеристики центральной нервной системы детей сельской местности различных этнических групп Сибири / И. В. Мыльникова, Н. В. Ефимова, О. А. Дьякович // Экология человека. – 2018. – № 7. – С. 17–23.
39. Мужиченко М. В. Исследование состояния высшей нервной деятельности школьников в пубертатный период / М. В. Мужиченко. – Волгоград: Вестник Волгоградского государственного университета. – 2008. – № 2. – С. 15–162.
40. Николаева Е. Н. Особенности свойств нервных процессов и внимания у подростков на севере / Е. Н. Николаева // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. – 2022. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-svoystv-nervnyh-protssesov-i-vnimanija-u-podrostkov-na-severe> (дата обращения: 14.12.2023).

41. Николаева Е. Н. Оценка функционального состояния ЦНС по параметрам зрительно-моторных реакций у подростков / Е. Н. Николаева, Н. А. Гуляева, О. Н. Колосова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – № 9. – С. 32–36.

42. Осин М. В. Оценка функционального состояния ЦНС у подростков, проживающих в условиях Севера / М. В. Осин, В. П. Мальцев, А. А. Говорухина // Психофизиология. – 2020. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-funktsionalnogo-sostoyaniya-tsns-u-podrostkov-prozhivayuschih-v-usloviyah-severa> (дата обращения: 03.03.2024).

43. Пермякова В. А. Возрастное развитие детей, его предпосылки и закономерности / В. А. Пермякова. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2004. – 96 с. – ISBN 970-5-913425-07-3.

44. Поленова М. А. Особенности динамики функционального состояния организма учащихся 5-9 классов в процессе обучения / М. А. Поленова // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2013. – № 3. – С. 49–53.

45. Попова Т. В. Функциональное состояние центральной нервной системы растущего организма в период обучения в школе / Т. В. Попова, О. Г. Коурова. – Челябинск : Новые исследования. – 2010. – № 3 – С. 75–80.

46. Психология: официальный сайт. – URL: [https://azps.ru/tests/tests\\_san.html](https://azps.ru/tests/tests_san.html) (дата обращения 03. 03. 2024).

47. Семенова О. А. Влияние функционального состояния регуляторных систем мозга на эффективность программирования, избирательной регуляции и контроля когнитивной деятельности у детей / О. А. Семенова, Р. И. Мачинская // Физиология человека. – 2015. – № 4. – С. 5–17.

48. Семенова О. А. Влияние функционального состояния регуляторных систем мозга на эффективность произвольной организации

когнитивной деятельности у детей / О. А. Семенова, Р. И. Мачинская // Физиология человека. – 2015. – № 5. – С. 28–38.

49. Сетко А. Г. Особенности функционирования центральной нервной и дыхательной систем старшеклассников, обучающихся в условиях высокой напряженности учебного труда / А. Г. Сетко, Е. В. Булычева // Наука и инновации в медицине. – 2021. – № 2. – С. 37–42.

50. Соколова Л. В. Динамика показателей функционального состояния центральной нервной системы спортсменов-единоборцев 12-14 лет / Л. В. Соколова // Журнал медико-биологических исследований. – 2015. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-pokazateley-funktsionalnogo-sostoyaniya-tsentralnoy-nervnoy-sistemy-sportsmenov-edinobortsev-12-14-let> (дата обращения: 15.01.2024).

51. Сорокина М. А. Особенности функционального состояния центральной нервной системы у преподавателей высшей школы / М. А. Сорокина // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 11. – С. 28–32.

52. Ставцев В. В. Динамика умственной работоспособности учащихся 4-11 классов на уроках в течение учебного дня и недели / В. В. Ставцев // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2012. – № 3. – С. 166–173.

53. Смирнов В. М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков / В. М. Смирнов. – Москва : Издательский центр «Академия», 2000. – 400 с.

54. Суворов В. В. Динамика формирования асимметрии слухоречевых функций у подростков / В. В. Суворов // Вопросы психологии. – 1989. – № 1. – С. 101–107.

55. Тимофеева Е. П. Состояние здоровья современных подростков / Е. П. Тимофеева // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2016. – № 4. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-zdorovya-sovremennyh-podrostkov-obzor-literatury> (дата обращения: 14.12.2023).

56. Фарбер Д. А. Особенности функционального состояния мозга подростков и возможность его произвольной регуляции / Д. А. Фарбер, А. С. Горев // Новые исследования. – 2017. – № 4. – С. 5–14.

57. Фонсова Н. А. Физиология центральной нервной системы / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 338 с. – ISBN 978-4-901242-09-2.

58. Хомутов А. Е. Физиология центральной нервной системы / А. Е. Хомутов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 276 с. – ISBN 985-4-901253-09-2.

59. Шибкова Д. З. Гендерные особенности сенсомоторного реагирования подростков 13-14 лет, влияющие на продуктивность творческой деятельности / Д. З. Шибкова, В. П. Мальцев, М. В. Хайкина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2009. – № 4. – С. 330–337.

60. Шутова С. В. Сенсомоторные реакции как характеристика функционального состояния ЦНС / С. В. Шутова, И. В. Муравьева // Вестн. ТГУ. Сер. : Естеств. и техн. науки. – 2013. – № 5. – С. 2831–2840.

61. Щедрина А. Г. Педология – наука о детстве как фундаментальная основа валеологии и педагогики / А. Г. Щедрина. – Новосибирск, 1996. – 42 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

#### Бланк опросника САН

1. Самочувствие хорошее	3210123	Самочувствие плохое
2. Чувствую себя сильным	3210123	Чувствую себя слабым
3. Пассивный	3210123	Активный
4. Малоподвижный	3210123	Подвижный
5. Веселый	3210123	Грустный
6. Хорошее настроение	3210123	Плохое настроение
7. Работоспособный	3210123	Разбитый
8. Полный сил	3210123	Обессиленный
9. Медлительный	3210123	Быстрый
10. Бездеятельный	3210123	Деятельный
11. Счастливый	3210123	Несчастный
12. Жизнерадостный	3210123	Мрачный
13. Напряженный	3210123	Расслабленный
14. Здоровый	3210123	Больной
15. Безучастный	3210123	Увлеченный
16. Равнодушный	3210123	Взволнованный
17. Восторженный	3210123	Унылый
18. Радостный	3210123	Печальный
19. Отдохнувший	3210123	Усталый
20. Свежий	3210123	Изнуренный
21. Сонливый	3210123	Возбужденный
22. Желание отдохнуть	3210123	Желание работать
23. Спокойный	3210123	Озабоченный
24. Оптимистичный	3210123	Пессимистичный
25. Выносливый	3210123	Утомляемый
26. Бодрый	3210123	Вялый
27. Соображать трудно	3210123	Соображать легко
28. Рассеянный	3210123	Внимательный
29. Полный надежд	3210123	Разочарованный
30. Довольный	3210123	Недовольный

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Корректурная проба В. Я. Анфимова

С Х А В С Х Е В И Х Н А И С Н Х К Л Е Х С Н А С К Е С И  
Н Х В Х В К С Н А И С В Х В К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х  
Х Е Н А И С Н Е В Х А К В И Е С Н К С В К И Е С В Х К Н  
В Н Х И В С Н А В С У А С М И Е В С Н А И Х В К Х В А В  
А Е К Е А К В К Е С В С Н А С Х А В С Х Е В И Х Н А И С  
И С А Н С Н А В Х Н В К Н Х Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В  
В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А Е С Н К С В К И Е С В Х К Н  
И С Х В Х Е К В Х Н В Х Е И С В Н К Х В А И С Н А Х Е К  
С Н Е И Н А И Е Н К Х К И К А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х  
С А К А В Е Н И К Х И С Н В Н Х В Х В К С Н А И С В Х В  
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К Н А Е С Н К Х К В И К Х А  
И Е В С Н А И Х В К Х В А В С К А К В Н Н А К С Х А И Е  
С К В Х К В Н А В С Н И К С Е Н А С Н А И С В К Х Е В Е  
К Н А В Х В И Н Е Н И С В А К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х  
Н А И Х А Е К И С Н А И К У Е Н А С Н А И С В К Х Е В Е  
А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В  
Х Е Х Е И С Н А Х Х Е К Х В И Е В С Н А И Х В К Х В А В  
И С Н А И Х В И К Х С Н А И С К А К В Н Н А К С Х А И Е  
К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х  
С В Н К Х В А И С Н А Х Е К В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А  
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х  
И Е В С Н А И Х В К Х В А В Н А И Х А Е К И С Н А И К У  
С А К А В Е Н И К Х И С Н В А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х  
И А К С В Е Е В Е А И С Н А С А К А В Е Н И К Х И С Н В  
С Е К В И К Х К Е К Н В И С Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В  
Н Х К Л Е Х С Н А С К Е С И К Н А В Х В И Н Е Н И С В А  
К Н А В Х В И Н Е Н И С В А Х Е Х Е И С Н А Х Х Е К Х В  
Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х А В С Н А Х К А С Е С А Н И  
И А К С В Е Е В Е А И С Н А И С Н А И Х В И К Х С Н А И  
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В И Е В С Н А И Х В К Х В А В  
И Е В С Н А И Х В К Х В А В Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х  
С К В Х К В Н А В С Н И К С Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В  
К Н А Е С Н К Х К В И К Х А С Е К В И К Х К Е К Н В И С  
А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х А В С Н А Х К А С Е С А Н И  
В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х  
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В С А К А В Е Н И К Х И С Н В  
Х К Е А И С Н К В Х А К С В В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А  
Е Н К С Н А В А К Е С В Н К К Н А В Х В И Н Е Н И С В А  
С А К А В Е Н И К Х И С Н В Е Н К С Н А В А К Е С В Н К  
А В С Н А Х К А С Е С А Н И С А К А В Е Н И К Х И С Н В  
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К С А И С Н А Е К Х В Е А В  
Е С Н К С В К И Е С В Х К Н А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х  
И Е В С Н А И Х В К Х В А В Х К Е А И С Н К В Х А К С В

### Приложение 3

«Шкала астенического состояния» (Л. Д. Малкова, адаптация Т. Г. Чертовой)

Тестовый материал (вопросы).

1. Я работаю с большим напряжением
2. Мне трудно сосредоточиться на чем-либо
3. Моя половая жизнь не удовлетворяет меня
4. Ожидание нервирует меня
5. Я испытываю мышечную слабость
6. Мне не хочется ходить в кино или в театр
7. Я забывчив
8. Я чувствую себя усталым
9. Мои глаза устают при длительном чтении
10. Мои руки дрожат
11. У меня плохой аппетит
12. Мне трудно быть на вечеринке или в шумной компании
13. Я уже не так хорошо понимаю прочитанное
14. Мои руки и ноги холодные
15. Меня легко задеть
16. У меня болит голова
17. Я просыпаюсь утром усталым и не отдохнувшим
18. У меня бывают головокружения
19. У меня бывают подергивания мышц
20. У меня шумит в ушах
21. Меня беспокоят половые вопросы
22. Я испытываю тяжесть в голове
23. Я испытываю общую слабость
24. Я испытываю боли в темени
25. Жизнь для меня связана с напряжением
26. Моя голова как бы стянута обручем
27. Я легко просыпаюсь от шума
28. Меня утомляют люди
29. Когда я волнуюсь, то покрываюсь потом
30. Мне не дают заснуть беспокойные мысли