

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет педагогики, психологии
и социальных наук

Кафедра «Прикладная
психология»

Направление подготовки 44.04.02 «Психолого-педагогическое образование»
Магистерская программа «Социальная психология в образовании»

**Магистерская диссертация
на тему**

«Психофизиологическая коррекция детей с трудностями в обучении»

Студент


подпись

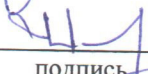
Бунькова Виктория Сергеевна

Научный руководитель


подпись

Бухлина Л.Ю.

Нормоконтролёр


подпись

Медведева И.А.

Рецензент к. псих. н., доцент кафедры
«Педагогика и психология»

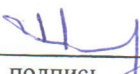
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
технологический университет»


подпись

Ефремкина И.Н.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 23.06.2019 № 14)

Заведующий кафедрой


подпись

Медведева И.А.

Работа защищена с отметкой отлично (протокол заседания ГЭК от 10.07.19 № 1)

Секретарь ГЭК


подпись

Карманова Т.М.

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретический анализ проблемы коррекции трудностей в обучении детей младшего школьного возраста путем психофизиологического метода БОС-терапии	8
1.1. Психофизиологические процессы как динамическая основа обучения.....	8
1.2. Психо-возрастные особенности младших школьников с трудностями в обучении.....	15
1.3. Понятие психофизиологической коррекции, ее структурные компоненты.....	24
1.4. Психофизиологический подход к коррекции трудностей в обучении.....	30
Выводы по 1 главе.....	36
Глава 2. Эмпирическое исследование психофизиологической коррекции детей с трудностями в обучении	39
2.1. Описание процедуры и методов исследования	39
2.2. Анализ и интерпретация результатов психофизиологической коррекции трудностей в обучении у детей.....	46
2.3. Рекомендации по коррекции психоэмоциональной сферы детей с трудностями в обучении методом БОС-терапии	56
Выводы.....	61
Заключение	64
Список используемых источников.....	67
Приложения	72

Введение

В настоящее время возрастает число обучающихся, испытывающих стойкие трудности в обучении. По причинам чрезмерных эмоциональных, умственных и физических нагрузок, связанных с систематическим обучением, ребенок может автоматически оказаться с ярлыком «неуспешный» среди сверстников и педагогов. В свою очередь это может быть причиной существенного ухудшения у этих детей психосоматического здоровья и социальной адаптации. Как правило, эти факторы сопровождаются вегетативными дисфункциями и различными невротическими наслоениями (тревога, страх, речевая неуверенность, неадекватная самооценка и др.), которые значительно осложняют обучение. Такие дети и составляют группу системно-отстающих. Незначительные отклонения в различных функциональных системах, сочетаясь между собой, приводят к видимым нарушениям: расторможенности, двигательному беспокойству, проблемам с концентрацией и устойчивостью внимания, склонностью к аффективным вспышкам, повышенной умственной утомляемости.

На современном этапе реформирования системы коррекционной помощи детям с трудностями в обучении актуальным считается использование инновационных методов оказания своевременной помощи данной категории детей. Одной из таких современных технологий является компьютерный метод биологической обратной связи (БОС), сущность которого заключается в обучении клиента управлению физиологическими функциями собственного организма с помощью специального приборного и программного обеспечения. Данная технология сочетает в себе как диагностику психоэмоционального состояния ребенка, так и коррекционное воздействие.

Метод БОС – это современный метод реабилитации, направленный на активизацию внутренних резервов организма с целью восстановления или совершенствования физиологических навыков, и представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи) передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма [32]. На основе полученной информации клиент под руководством инструктора с помощью специальных приемов и аппаратуры развивает навыки самоконтроля и саморегуляции, т.е. способность произвольно изменять физиологическую функцию для коррекции вегетативных дисфункций.

Основная трудность заключается в том, что у большей части детей отмечаются выраженные энергетические проблемы и это еще больше осложняет освоение школьных навыков. Задача коррекции трудностей в обучении может быть решена при выработке у обучающихся с трудностями в обучении диафрагмально-релаксационного типа дыхания (ДРД) направленного на оптимизацию энергетических ресурсов и повышение бета-ритма посредством нейрофитнеса для усиления устойчивости и концентрации внимания.

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности психофизиологической коррекции младших школьников с трудностями в обучении с помощью технологии БОС-терапии.

Объект – психофизиологические характеристики детей с трудностями в обучении.

Предмет – психофизиологическая коррекция детей с трудностями в обучении.

Гипотеза – дети с трудностями в обучении характеризуются неблагополучием психоэмоциональной сферы, психофизиологическая

коррекция которой возможна с помощью БОС-терапии. Из гипотезы можно выделить следующие **положения**:

– Для детей с трудностями в обучении характерны нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, снижение скорости переработки информации, невнимательность, повышенная утомляемость, сниженный показатель дыхательной аритмии сердца.

– Психофизиологический тренинг таких характеристик как дыхательная аритмия сердца, интенсивность бета-ритма в 16 Гц диапазоне способствует оптимизации психоэмоциональной сферы у детей с трудностями в обучении.

В соответствии с целью, объектом, предметом и гипотезой в исследовании решались следующие **задачи**:

1. Проанализировать данные теоретических исследований психофизиологической коррекции детей с трудностями в обучении.

2. Разработать процедуру эмпирического исследования включающего в себя аппаратную и тестовую диагностику психофизиологических характеристик.

3. Провести анализ и интерпретацию результатов диагностического исследования.

4. Провести коррекционные мероприятия по формированию диафрагмально-релаксационного типа дыхания по методу ДАС-БОС-терапии и тренинги по нейрофитнесу интенсивности ритмов головного мозга.

5. Проанализировать и интерпретировать результаты повторных измерений психофизиологических характеристик.

Методологическая база:

Метод БОС как самостоятельное направление в медицине возник в 60-70-е годы XX века. Он основывается на отечественных и зарубежных разработках в области физиологии и исследования механизмов регуляции физиологических и развития патологических процессов, а также результатах

прикладного изучения рациональных способов активации адаптивных систем мозга здорового и больного человека. Теоретические основы и методология БОС-терапии основывается на теории условных рефлексов (И.М. Сеченов и И.П. Павлов) и теории функциональных систем (П.К. Анохин) [30].

Методы и методики исследования:

Для решения поставленных задач и достижения целей работы были использованы такие **методы** исследования, как теоретический анализ литературы по данной проблеме, метод анализа анамнестической информации испытуемых, психофизиологический метод биологической обратной связи (БОС), тестирование, проективный метод, анкетирование, наблюдение и методы математической статистики (критерий Стьюдента и критерий Фишера).

Применялись следующие методики:

- Психофизиологические аппаратные БОС методики диагностики и коррекции дыхательной аритмии сердца, интенсивности ритмов головного мозга по программе «Нейрокор 3.1.С» [2].
- Психодиагностические методики корректурная проба «Тест Тулуз-Пьерон» и Цветовой тест Люшера (ЦТЛ) [44].
- Авторские анкеты, разработанные для оценки психоэмоционального состояния ребенка до БОС-терапии (Приложение 1) и после БОС-терапии (Приложение 2).

Практическая значимость заключается в исследовании возможностей психофизиологической коррекции детей с трудностями в обучении. Были разработаны рекомендации по коррекции психоэмоциональной сферы у детей с трудностями в обучении посредством технологии БОС-терапии.

Научная новизна исследования заключается в том, что в работе опробирован метод психофизиологической коррекции психоэмоциональных характеристик обучающихся, чтобы решить проблемы трудностей в обучении.

База исследования – эмпирическое исследование проводилось на базе кабинета психофизиологической коррекции г. Пензы. Экспериментальную группу составили 22 ребенка, из них 15 мальчиков и 7 девочек в возрасте от 8 до 11 лет. Учащиеся разных школ города Пенза. Все дети имели стойкие трудности в обучении и были направлены неврологами для соответствующей работы.

Глава 1. Теоретический анализ проблемы коррекции трудностей в обучении детей младшего школьного возраста путем психофизиологического метода БОС-терапии

1.1. Психофизиологические процессы как динамическая основа обучения

Психические процессы являются основой психической деятельности и являются динамическим отражением действительности. Благодаря ним осуществляется формирование знаний и приобретение жизненного опыта. В процессе обучения поведение познающего будет успешным и эффективным, когда его внутреннее состояние, внешние условия и личная активность соответствуют друг другу. Другими словами, в процессе обучения организм включает адаптивные системы, то есть на физиологическом уровне функцию объединения всего этого обеспечивает нервная система. Нервная система человека устроена так, чтобы иметь прямой доступ как выход на внутренние органы, так и на внешнюю среду, а также иметь возможность соединять внешнее и внутреннее.

С точки зрения системного принципа изучение адаптации, основанное на учении А.А. Ухтомского и П.К. Анохина, дало существенные результаты, поскольку такой подход открыл перед исследователями возможность анализа динамической интеграции физиологических систем в процессе приспособления организма к изменяющимся условиям среды [42], рассматривая при этом организм как целостную саморегулирующую систему. В 1975 году П.К. Анохин, разрабатывая теорию функциональных систем применительно к организации поведенческих актов, придавал большое значение эмоциям, как фактору интеграции целенаправленных реакций организма, как процессу, объединяющему и направляющему приспособительные возможности индивидуума по отношению к внешнему

миру. Учитывая вышесказанное, целесообразно выделить следующие типы функциональных систем [28]:

- Морфофункциональные системы, связанные с работой определенных морфоструктур организма (опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, центральная нервная система);

- Гомеостатические функциональные системы. Важнейшие элементы этих систем – внутренняя среда организма, вегетативная нервная и эндокринная системы, подкорковые нервные центры. Их основная цель – поддерживать постоянными определенные жизненно важные характеристики организма и внутренней среды: температуру тела, энергетический потенциал, структурную специфичность, концентрацию водородных ионов, содержание электролитов и т. д. В отличие от морфофункциональных систем, где структура и функция слиты воедино, в гомеостатических системах формируется интегральная функция на основе взаимодействия многих элементов различных морфофункциональных систем;

- Нейродинамические функциональные системы, важнейшим структурным элементом которой является кора головного мозга на том этапе эволюционного развития, который привел к формированию первой сигнальной системы.

- Психофизиологические функциональные системы, важнейшим структурным элементом которых являются отделы коры головного мозга, связанные с формированием второй сигнальной системы [28]. К психофизиологическим функциональным системам можно отнести показатели частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, дыхательную аритмию сердца (ДАС), амплитуду и частоту ритмов ЭЭГ.

Центральную нервную систему (ЦНС) человека условно можно разделить на уровни от высших и наиболее сознательных (когнитивные функции) до бессознательных автоматических центров, ответственных за

адаптацию положения тела, поддержание равновесия и координацию движений. ЦНС включает в себя головной и спинной мозг с сенсорными и моторными нервами, осуществляющих передачу в обоих направлениях. Но это не единственная нервная система в организме человека, существует и более примитивная, но не менее важная система. Автономная, или вегетативная, нервная система обеспечивает работу внутренних органов, включая важные эндокринные железы, а также ее значение заключается в том факте, что здесь расположено физиологическое основание эмоций. Влияния вегетативной нервной системы (ВНС) обычно не находится под непосредственным контролем со стороны сознания.

Главная функция ВНС заключается в поддержании постоянства внутренней среды или гомеостаза при различных воздействиях на организм. Вегетативная нервная система состоит из двух отделов: симпатического и парасимпатического. Центры этих отделов расположены на различных уровнях ЦНС. Симпатическая активность является процессом распада – катаболическим. Суть парасимпатической активности заключается в накоплении – анаболическая. Такие фундаментальные реакции готовят организм к действию или к расслаблению. Влияние симпатических и парасимпатических нервов часто носит антагонистический характер. Парасимпатическая нервная система противоположна симпатической. Она связана с двумя другими словами: «отдых и переваривание», и отвечает за замедление сердечного ритма, снижение артериального давления, а также за чувство полной расслабленности.

Так, раздражение симпатических нервов приводит к увеличению частоты сердечных сокращений и ударного объема сердца. Стимуляция же парасимпатических волокон оказывает противоположное действие: частота сердечных сокращений сердца и сила сокращений предсердий снижаются.

Сердечно-сосудистая система выполняет витальные функции, обеспечивая постоянство жизненной среды организма. Исследование

нейрогуморальной регуляции ритма сердца на сегодняшний день является одним из наиболее распространенных подходов к оценке состояния адаптационных возможностей организма человека, т.е. вегетативного тонуса.

Индикаторы активности сердечно-сосудистой системы, которые используются в БОС-терапии, включают: ритм сердца – частоту сердечных сокращений (ЧСС).

Также активизации парасимпатической нервной системы тесно связана с дыхательной системой. Правильная работа дыхательной и сердечно-сосудистой систем является паспортом здоровья каждого человека.

Биомеханика внешнего дыхания предполагает увеличение объема грудной полости, что обеспечивает вдох (инспирацию), уменьшение – выдох (экспирацию). Вдох и выдох составляют дыхательный цикл. Изменение объема грудной полости совершается за счет сокращений дыхательных мышц [41]. Главная мышца – диафрагма. При ее сокращении уплощается купол, абдоминальные органы каудально сжимаются, и стенка живота становится выпуклой кнаружи. Одновременно диафрагма поднимает нижние ребра, что приводит к увеличению объема грудной полости. При глубоком вдохе сокращаются также вспомогательные мышцы, которые выполняют функцию «разгибателей». При спокойном дыхании выдох осуществляется пассивно, за счет расслабления мышц вдоха. При глубоком выдохе сокращаются экспираторные мышцы – мышцы брюшной стенки (косые, поперечная и прямая), внутренние косые межреберные мышцы, мышцы, сгибающие позвоночник. Такой выдох называется активным.

Цель правильного брюшного дыхания – медленное заполнение легких и снижение частоты дыхательных движений. Кроме активизации парасимпатической нервной системы диафрагмальное дыхание позволяет вентилировать нижние доли легких, которые при грудном типе дыхания обычно наполняются воздухом недостаточно [41].

Дыхательная и сердечно-сосудистая система тесно связаны между собой. Так как система кровообращения является транспортом, поставляющим кислород в разные части организма. Сердце гонит кровь, т.е. правая половина отправляет кровь в лёгкие, а левая прогоняет её по организму, насыщая клетки тела кислородом. Таким образом, задача кровообращения насытить организм кислородом, то есть это и есть дыхательная функция. Дыхание – это самопроизвольный процесс, но то, что человек влияет на дыхание (дышать глубже, чаще или реже) делает его инструментом, с помощью которого можно влиять на состояние организма. Через дыхание, или по-другому через газообмен, поддерживается гомеостаз, а именно, постоянство внутренней среды организма. Максимальный газообмен осуществляется, если человек владеет диафрагмально – релаксационным дыханием.

Диафрагмально-релаксационный тип дыхания (ДРД) или дыхание животом – древнейший, наиболее физиологичный тип дыхания. Он осуществляется диафрагмой и мышцами брюшной стенки. Овладев этим типом дыхания, человек получает возможность самостоятельно корректировать функциональное состояние своего организма при расстройствах и заболеваниях, а также использовать этот тип дыхания для общего укрепления здоровья [31]. Таким образом, ДРД приводит в гармонию работу дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Говоря о психофизиологических функциональных системах организма, важнейшим структурным элементом которых являются отделы коры головного мозга, стоит упомянуть про электрическую активность головного. Электрическая активность головного мозга - совокупность электрических реакций головного мозга, отражающих функции целого мозга и его отдельных образований. Частотный диапазон процессов, протекающих в мозгу, лежит в пределах от 0 до 10 кГц, а амплитудный – в пределах от десятков микровольт до сотен милливольт.

Местная электрическая активность отражает деятельность отдельных участков коры. Таким образом, в коре головного мозга всегда присутствует электрическая активность, обусловленная либо специфической деятельностью ее отделов, либо навязанными ритмами. Эта активность, регистрируемая с поверхности черепа, головы, называется электроэнцефалограммой (ЭЭГ).

Нейроны головного мозга имеют собственные электрические волны, которые можно зарегистрировать при помощи электроэнцефалограммы. Эта процедура позволяет узнать многое о состоянии здоровья человека. Биоэлектрические ритмы разделяют на несколько видов по частоте и амплитуде.

Альфа-волны, частота которых лежит в пределах от 8 до 13 колебаний в секунду (8-13 Гц), характерны для расслабленного состояния, когда человек сидит спокойно с закрытыми глазами, а также при точечной концентрации в случае применения медитативных техник. При повышении уровня функциональной активности мозга (напряженное внимание, интенсивная психическая работа, чувство страха, беспокойство) амплитуда альфа ритма уменьшается и часто он полностью исчезает. Часто альфа-ритмы связывают с образным мышлением, то есть альфа-волны генерируются, когда человек мечтает, фантазирует, т.е. при активизации визуализации. Наиболее распространенной проблемой, связанной с альфа-волнами, является то, что их часто не хватает для связи с другими волнами мозговой активности. Хорошая выраженность альфа-ритма, как правило, свидетельствует о возможности быстрой адаптации к экстремальным условиям и выхода из психотравмирующей ситуации с наименьшими потерями для организма [9].

Бета-ритм является быстрым ритмом с низким диапазоном амплитуды – от 14 до 40 Гц. Бета-волны ассоциируются с логическим мышлением, решением проблем и концентрацией внимания, сопутствуют комплексному мышлению и принятию решений. Данные волны активизируются

естественным способом, когда человек наблюдает за происходящим вокруг или во время решения определенной задачи. При любой двигательной активности и даже умственном представлении о какой-либо двигательной деятельности, данный ритм начинает подавляться в соответствующей зоне. Также этот ритм проявляется при процессе обработки информации, при подключении логики, размышления, а также при напряженном внимании и при интенсивной психической работе (чтение, решение тестов или задач, просмотр фильма, планирование маршрута). Любая активная деятельность и общение происходят за счет увеличения бета-ритма. Но также резкое увеличение бета-ритма – это реакция на стрессовое воздействие (напряжение, паника, момент принятия ответственного решения). Кроме того, бета-ритм связан с соматическими, сенсорными и двигательными корковыми механизмами и дает реакцию угасания на двигательную активацию или тактильную стимуляцию. При выполнении или даже умственном представлении движения бета-ритм исчезает в зоне соответствующей активности [9].

Тета-волны, частота которых лежит в пределах от 4 до 8 Гц, считаются проявлением подсознания, которое условно находится между уровнем сознания и бессознательным уровнем. Поэтому под активацией тета-ритмов понимается неиссякаемый поток воспоминаний, давно забытые ощущения и эмоции. Наиболее активными тета-ритмы бывают в то время, когда человек спит, находится в состоянии медитации или состоянии творческого подъема. Тета-волны ассоциируются с творческой активностью человека, но для полного использования потенциала тета-волн требуется наличие их комбинации с другими волнами; только такая комбинация может обеспечить действительно творческий подъем [9].

Дельта-волны особенно активизируются во время сна и обеспечивают восстановительные стадии сна. В комбинации с другими волнами дельта-волны также могут наблюдаться и во время бодрствования. Дельта-волны –

это своеобразный радар, принимающий информацию на инстинктивном уровне. Этот ритм имеет самую низкую частоту, которая составляет 1-4 Гц. Люди, в чьем мозге чаще всего активизируются дельта-волны, отличаются повышенной интуицией. Также их наличие помогает людям лучше ориентироваться в пространстве. Переизбыток дельта-волн заставляет человека испытывать чувство вины, даже если он не причастен к происшедшему [9].

Таким образом, психофизиологические функциональные системы, такие как системы дыхания, сердечно-сосудистая и электрическая активность мозга являются динамической основой обучения, так как принимают непосредственное участие в адаптивных реакциях организма на стресс. В условиях современного мира возрастает число обучающихся, испытывающих стойкие трудности в обучении. По причинам чрезмерных эмоциональных, умственных и физических нагрузок, ускоренного ритма жизни, связанных с систематическим обучением, ребенок может испытывать вегетативные дисфункции и различные невротические наслоения, которые значительно осложняют обучение. Такие дети и составляют группу системно-отстающих. Незначительные отклонения в различных функциональных системах, сочетаясь между собой, приводят к видимым нарушениям: расторможенности, двигательному беспокойству, проблемам с концентрацией и устойчивостью внимания, склонностью к аффективным вспышкам, повышенной умственной утомляемости [8].

1.2. Психо-возрастные особенности младших школьников с трудностями в обучении

Младшим школьным возрастом называют возрастной промежуток детей примерно от 7 до 10-11 лет, и, в соответствии с названием, данное время приходится на обучение детей в начальных классах. Именно в этом

возрасте происходит функциональное совершенствование мозга, а именно развивается аналитико-систематическая функция коры. Дети младшего школьного возраста в высокой степени возбудимы и импульсивны, что объясняется изменением соотношения процессов возбуждения и торможения: процесс торможения становится всё более сильным, хотя по-прежнему преобладает процесс возбуждения.

Ведущим видом деятельности для детей начальных классов является учебная. Что касается учебной деятельности, то существуют некоторые психолого-физиологические особенности детей младшего школьного возраста, которые определяют в свою очередь способности к обучению:

- ограниченный объем оперативной памяти;
- неустойчивость внимания;
- быстрая утомляемость;
- импульсивность;
- преобладание наглядно действенных компонентов мышления над словесно-логическим;
- преобладание диалогической речи над монологической;
- предрасположенность к кинестетическим формам работы;
- предпочтение изучать целое (а не частное);
- быстрое забывание;
- преобладание механической памяти над логической;
- отсутствие сдерживающих факторов при говорении;
- отсутствие боязни делать ошибки;
- способность имитировать, воображать;
- любознательность;
- эмоциональность.

На сегодняшний день особое значение придается обучению, воспитанию и развитию детей младшего школьного возраста. Если говорить

более конкретно, то особое внимание, уделяется занятости детей в течение дня, их участию в социальной жизни, посещению развивающих кружков и секций, а также дополнительным урокам после основных занятий. Но чрезмерные эмоциональные, когнитивные и физические нагрузки, связанные с систематическим обучением и посещением внеурочных занятий, могут быть причиной существенного ухудшения у детей психосоматического здоровья и социальной адаптации. Вышеперечисленные факторы могут сопровождаться вегетативными дисфункциями и различными невротическими наслоениями, которые значительно осложняют обучение. Такие дети как правило относятся к группе системно-отстающих обучающихся. Незначительные отклонения в различных функциональных системах, сочетаясь между собой, приводят к видимым нарушениям: расторможенности, двигательному беспокойству, проблемам с концентрацией и устойчивостью внимания, склонностью к аффективным вспышкам, повышенной умственной утомляемости.

Познавательная активность – это основа здоровой психики ребенка. Нормально развивающийся ребенок заинтересован в изучении окружающего мира. В его голове возникает много вопросов «Почему?» и он старательно пытается ответить на него, чтобы достроить внутреннюю картину мира. Иногда любознательность сталкивает ребенка с проблемными задачами. Решая подобные задачи, младший школьник задействует процессы воображения, так как проигрывает решения у себя в голове. Такое мышление, в котором решение задачи происходит в результате внутренних действий с образами, называется наглядно-образным. Образное мышление – основной вид мышления для ребенка начальных классов [5].

Про мышление ребенка младшего школьного возраста также можно сказать, что оно отличается эгоцентризмом, особой умственной позицией, обусловленной отсутствием знаний, необходимых для правильного решения определенных проблемных ситуаций. Отсутствие систематичности знаний,

недостаточное развитие понятий приводит к тому, что в мышлении ребенка преобладает логика восприятия [1].

Еще одной особенностью данного возраста является исследование окружающего мира. Познавательная активность ребенка позволяет удерживать внимание на исследуемых объектах довольно долго, но только пока не иссякнет интерес. Младшему школьнику трудно удерживать внимание с помощью волевых усилий, поэтому эту задачу организации учебного процесса в большей части берет на себя взрослый. Младший школьник в некоторой степени может и сам планировать свою деятельность, при этом он словесно проговаривает то, что должен сделать и в какой последовательности будет исполнять ту или иную работу [15]. Планирование организует внимание ребенка и способствует успешному протеканию процесса обучения.

Дети младшего школьного возраста в сравнении с дошкольниками могут значительно лучше произвольно регулировать свое поведение, но все же непроизвольное внимание преобладает. Причем внимание может носить ситуативный характер. Обучающимся порой трудно сосредоточиться на механической и неинтересной для них деятельности или на деятельности интересной, но требующей длительного умственного сосредоточения. Чтобы защититься от переутомления, организм таких детей запускает механизм «отключения» внимания, как компенсаторную функцию против истощения. Поэтому опытные педагоги включают в свою работу на занятиях элементы игры на смену интеллектуальной деятельности.

Освоение любой деятельности для людей разного возраста связано с определенными трудностями. Учебная деятельность, в силу своей специфики, обладает объективной сложностью из-за того, что обучающийся постоянно осваивает то, чего он раньше никогда не знал, сталкиваясь при этом со множеством трудностей. Одни дети преодолевают эти трудности относительно легко. Но многие обучающиеся жертвуют всеми своими

ресурсами, чем неосознанно вредят собственному здоровью. Есть и такие дети, которые вообще без посторонней помощи не способны самостоятельно разрешить возникшие проблемы.

Следственно у детей в такой непростой период может развиваться типичное для многих обучающихся нежелание идти в школу, в отдельных случаях речь заходит о страхе перед школой. Нежелание идти в школу может сопровождаться у ребенка вполне реальными симптомами: головные боли, повышенная температура, рвота и головокружение. Перечисленные симптомы вовсе не симуляция, а реальная реакция детского организма на стресс.

Еще одной актуальной проблемой для освоения школьных навыков у современных обучающихся является синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ). Гиперактивность проявляется избыточной двигательной активностью, беспокойством и суетливостью, многочисленными посторонними движениями, которых ребенок часто не замечает. Отличительные особенности таких детей проявляются в чрезмерной речевой активности, которая сопровождает каждое действие ребенка, неусидчивость, продолжительность сна меньше нормы. При чрезмерной двигательной активности у них обычно обнаруживаются нарушения двигательной координации, несформированности мелкой моторики и праксиса. Как правило, такие дети не могут самостоятельно завязать шнурки, застегнуть пуговицы. Детей с гиперактивностью можно отличить по молниям и липучкам как постоянный элемент одежды. Еще одна отличительная черта – это несформированный почерк и огромное количество помарок в классных и домашних работах.

Нарушения функций внимания, как правило, могут проявляться в трудностях его удержания, в снижении избирательности и выраженной отвлекаемости с частыми переключениями с одного занятия на другое. Дети с нарушениями внимания отличаются непоследовательностью в поведении,

частой забывчивостью. Им тяжело дослушать инструкцию к заданию, поэтому они стараются избежать заданий, требующих длительных умственных усилий. Кроме того, такие дети характеризуются частой потерей личных вещей или наоборот могут принести из класса в дом два одинаковых учебника или лишнюю сменную обувь.

Интересна адаптивная стратегия детей с нарушениями внимания. Для того чтобы сохранить концентрацию внимания, они активизируют центры равновесия при помощи двигательной активности (раскачиваясь на стуле или отрывая ножки стула).

Чрезмерная активность в отдельных случаях может сопровождаться стрессами или может привести к перевозбуждению. Как правило, у младших школьников с повышенной активностью нередко возникают трудности при выполнении классных заданий, так как им трудно сосредоточить внимание и сидеть в течение 45 минут школьного урока не отвлекаясь.

Повседневная жизнь школы оказывает существенное влияние на функциональное состояние младшего школьника, в частности на его здоровье. Обучающиеся проводят в школе большую часть активной жизни, поэтому школьные успехи и неудачи сказываются на соматическом и психологическом здоровье детей. Ведущая деятельность младшего школьника - учебная. Это его труд и обязанность, о которой взрослые не перестают напоминать. Значительная интенсификация учебного процесса, использование новых форм и технологий обучения, более раннее начало систематического обучения привели к росту числа детей со школьными проблемами, не способных без особого напряжения адаптироваться к школьным нагрузкам. По данным Института возрастной психологии РАО трудности в обучении отмечаются у 15-40% школьников [7].

Сила отрицательного воздействия школьных факторов риска на организм ребенка определяется тем, что они действуют комплексно,

систематически и длительно в период интенсивного роста и развития ребенка, когда организм наиболее чувствителен к любым воздействиям.

Под школьными трудностями подразумеваются школьные проблемы, которые возникают у обучающегося при систематическом обучении и приводят к выраженному функциональному напряжению, отклонениям в состоянии здоровья, нарушению социально-психологической адаптации. На фоне общей усталости может возникнуть снижение успешности обучения. Обучающийся, не осознавая этого, старается преодолеть проблемы ценой физиологического и психологического напряжения. В отдельных случаях, когда и это перестает получаться, а напряжение становится чрезмерным, ребенок сдается и зарабатывает хроническое переутомление. Дети становятся раздражительными, легко возбудимыми, плаксивыми, начинают плохо учиться. Систематическое умственное переутомление можно привести к ослаблению всего организма и тяжелым нервно-психическим состоянием.

Интересно, что трудности обучения у многих детей не всегда приводят к неуспеваемости, а совсем наоборот. Высокая успеваемость, особенно в младшем школьном возрасте, может достигаться огромным напряжением и чрезвычайно высокой функциональной ценой, а нередко и ценой здоровья. Сложность и в том, что функциональная цена школьных успехов проявляется не сразу, при этом нервно-психическая сфера работает на пределе возможностей. Это связано с постоянным ощущением неудач, сопровождающимся эмоциональным и функциональным напряжением, повышенной тревожностью, а также типичными школьными страхами (унижения, наказания, бойкот, травля).

Одним из источников стресса в школьной жизни является жесткая агрессивная среда, конфликтные ситуации с педагогами и сверстниками, конфликты между родителями и школой, при которых страдающая сторона – ребенок. Постоянный страх очередного унижения, упреки в несостоятельности – еще один источник стресса.

Также одной из причин трудностей в обучении у младших школьников может быть недостаточная сформированность тех или иных психических структур. Трудности обучения вызываются парциальной слабостью отдельных психических функций или их компонентов. Как показывают современные исследования по нейропсихологии нормы, наличие относительно сильных и относительно слабых психических функций или их компонентов, иначе говоря, неравномерность их развития является закономерностью, а не отклонением в развитии [29]. Нет резкой отчетливой границы между детьми так называемой «нормы» и детьми с трудностями обучения. У детей группы нормы их относительно слабые процессы отчетливо дают себя знать при утомлении, у детей с трудностями обучения неравномерность функций выражена сильнее, ребенок не может компенсировать свои слабые стороны за счет сильных сторон, он начинает не соответствовать социальной норме, что и фиксирует учитель или воспитатель [29].

Функциональное развитие ребенка, его особенности, нарушения в развитии отдельных систем выделяются в качестве ведущих причин возникновения и развития школьных трудностей. Опасность влияния школьных факторов риска усиливается и тем, что их воздействие на рост, развитие и состояние здоровья детей проявляется не сразу, а накапливается в течение нескольких лет.

Однако ведущим стрессорным фактором в школе является ограничение времени, выделенного на работу. Физиологам хорошо известен негативный эффект ограничения времени в процессе любой деятельности. Ограничение времени неизбежно приводит к снижению качества учебной работы, неудачам, заставляя ребенка испытывать чувство собственной несостоятельности и недовольство взрослых. При этом ограничение времени может быть связано как с увеличением объема и интенсивности учебных нагрузок, так и с технологией и методикой обучения.

Вторым по значимости фактором риска, вызывающим повышенное функциональное напряжение, утомление и переутомление, которое также может привести к нарушению здоровья детей, выступает несоответствие методик и технологий обучения возрастным и функциональным возможностям учащихся [6].

Еще один фактор риска, приводящий к резкому ухудшению здоровья, – это интенсификация учебного процесса. Она может происходить за счет увеличения количества учебных часов (уроков, внеурочных занятий, факультативов и т.п.). Или при реальном уменьшении количества учебных часов при сохранении или увеличении объема учебного материала. Высокая интенсивность учебного труда не позволяет учитывать индивидуальные особенности ребенка, оставлять резерв для организации щадящего режима, необходимого детям с отклонениями в состоянии здоровья (их более 80%). Отмечается высокая зависимость роста отклонений в состоянии здоровья от объема и интенсивности учебной нагрузки. Это доказывает, что ухудшение здоровья школьников в значительной мере связано с интенсификацией учебного процесса, перегрузками и переутомлением [6].

Напряжение, утомление и здоровье – взаимосвязанные процессы. Переутомление может не быть четко выраженным. Такие его проявления, как раздражительность, плохой сон, плаксивость, неустойчивость внимания, низкий уровень работоспособности, часто принимаются за лень, нежелание учиться, отсутствие старательности. Повышенная чувствительность организма к интеллектуальным, физическим и эмоциональным перегрузкам в школьном возрасте в сочетании со стрессовой тактикой педагога, несоответствием методик и технологий обучения создает «идеальные» условия для развития нервно-психических заболеваний.

В целом этот возраст является возрастом относительно спокойного и равномерного развития, во время которого происходит функциональное совершенствование мозга – развитие аналитико-синтетической функции его

коры. Учебная деятельность в этом возрасте становится ведущей, именно она определяет развитие всех психических функций младшего школьника: памяти, внимания, мышления, восприятия и воображения. Довольно часто у детей возникают проблемы в обучении, и такая ситуация возможна как для детей с отклонениями в психическом развитии, так и для детей с нормальным психическим развитием.

1.3. Понятие психофизиологической коррекции, ее структурные компоненты

Психофизиология – область междисциплинарных исследований на стыке психологии и нейрофизиологии. Изучает психику в единстве с ее нейрофизиологическим субстратом – рассматривает соотношение мозга и психики, роль биологических факторов, в том числе свойств нервной системы, в выполнении деятельности психической. Достижения психофизиологии широко применяются в коррекционной практике, а именно в работе с функциональными системами человека с психовегетативными расстройствами.

Эффективность психофизиологической коррекции во многом зависит от того, насколько полно учитываются основные ее концептуальные принципы. Суть их в кратком изложении состоит в следующем.

Первый принцип – социально-ориентированный подход, который состоит в том, что конечной целью, а точнее целевой функцией психофизиологической коррекции, является не соматическое выздоровление или устранение соматических нарушений, а социальное, профессиональное и психологическое восстановление личности и работоспособности.

Второй принцип – комплексность. Для осуществления этого принципа необходим всесторонний анализ данных об исходном (текущем) состоянии клиента, проявляющихся в различных симптомах, синдромах и

патологических признаках. Крайне актуален этот принцип для психофизиологической коррекции психовегетативных расстройств.

Принцип целенаправленности, в соответствии с которым в ходе проведения психофизиологической коррекции воздействие должно оказываться, прежде всего, на те звенья патологического процесса, которые, главным образом, будут в последующем определять его клиническую и патопсихологическую картину [24].

Одним из наиболее интересных методов психофизиологической коррекции функциональных систем организма является использование метода биологической обратной связи (БОС) – современного метода, направленного на активизацию внутренних резервов организма с целью восстановления или совершенствования физиологических навыков. Биологическая Обратная Связь (БОС) (bioFeedback – англ.) – нефармакологический метод коррекции психологических и психосоматических нарушений. Данный метод базируется на современных представлениях о функционировании мозга. Метод БОС представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи) передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма. На основе полученной информации клиент под руководством инструктора с помощью специальных приемов и аппаратуры развивает навыки самоконтроля и саморегуляции, то есть способность произвольно изменять физиологическую функцию для коррекции психоэмоционального состояния [19].

Суть метода заключается в том, что клиент, получая информацию о рабочей динамике какой-либо физиологической системы (сердечно-сосудистая, дыхательная, мышечная, мозговая), реализующей протекание тренируемой функции, обучается контролировать свое

психофизиологическое состояние и произвольно управлять психологическими процессами.

Метод БОС как самостоятельное направление в медицине возник в 60–70-е годы XX века. Он основывается на отечественных и зарубежных разработках в области психофизиологии, результатах исследований механизмов регуляции физиологических и развития патологических процессов, а также заключениях прикладного изучения рациональных способов активации адаптивных систем мозга здорового и больного человека. Теоретические основы и методология БОС-терапии основывается на теории условных рефлексов И.М. Сеченова и И.П. Павлова, теории функциональных систем П.К. Анохина, теории устойчивых патологических состояний Н.П. Бехтеревой [30].

Коррекция психоэмоционального состояния – одно из эффективных направлений применения метода биологически обратной связи. БОС-терапия проводится в виде специальных тренировок. В ходе сеанса специальные приборы и компьютерные комплексы БОС регистрируют у клиента физиологические показатели (параметры) работы какой-либо функциональной системы организма или органа и отображают полученную информацию в доступной форме, например, в виде зрительных и слуховых сигналов обратной связи. Таким образом, приборы и компьютерные тренажеры БОС позволяют клиенту не только понимать, как функционирует его организм, но и, используя специальные методические приемы, самостоятельно, волевыми усилиями, корректировать работу функциональных систем собственного организма, развивать навыки самоконтроля и саморегуляции с помощью скрытых физиологических резервов. Сеансы тренировок по методу БОС строго индивидуальны, дозированы и контролируются специалистом в ходе каждого сеанса на протяжении всех коррекционных сессий. Новейшие игровые возможности компьютерных технологий, основанные на принципе поощрения правильно

выполняемых заданий, обеспечивают высокую эмоциональную заинтересованность и нестандартность проведения коррекционных сеансов у людей любого возраста.

Основной задачей коррекции психоэмоционального состояния является выработка обучающимся навыка психоэмоциональной релаксации. Прежде чем проводить коррекцию электрической активности мозга, необходимо научить обучающегося навыкам физической и психической саморегуляции, довести возникшее в организме перенапряжение до его сознания. При этом необходимо подчеркнуть, что речь идет о приобретении навыков самоконтроля, при котором клиент обучается тому, как помогать себе самостоятельно.

Программа «Нейрокор 3.1.С», являясь составной частью БОС-терапии психоэмоционального состояния, позволяет решать, как диагностические задачи (изучение динамики изменения психофизиологического состояния испытуемого), так и коррекционные (собственно тренинг). Клиенту во время коррекционной сессии предлагается попытаться посредством соответствующей тренировки произвольно контролировать те функции организма, на которые должно быть оказано влияние.

Программа включает в себя 2 основных направления работы с клиентом:

- 1) ДАС-БОС – обучение клиента навыку диафрагмально-релаксационного дыхания с помощью оригинальной методики биоуправления по дыхательной аритмии сердца с целью нормализации деятельности кардиореспираторной системы и установления баланса симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы.

- 2) ЭЭГ-БОС – это аппаратный метод обучения саморегуляции, который позволяет достоверно регистрировать электрические сигналы коры больших полушарий головного мозга. С помощью технологии БОС возможно не только определить, как меняется картина ритмов энцефалограммы (ЭЭГ) в

зависимости от определенного функционального состояния клиента, но и обучить человека самостоятельному управлению ритмами головного мозга. Клиент, ориентируясь на изменения сигнала обратной связи, самостоятельно оптимизирует функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС) и организма в целом.

Технология БОС ориентирована на комплексный подход к работе с клиентом, включающий последовательную и/или попеременную работу с разными видами сигналов биологической обратной связи. Вспомогательными техниками подготовки к БОС-тренингу, особенно по сигналам биоэлектрической активности головного мозга (ЭЭГ-БОС тренинг), могут служить различные приемы аутогенной тренировки, медитации, создание позитивных образов и т.д., которыми клиент овладевает под контролем специалиста. После всех подготовительных процедур под контролем БОС-терапии, клиенту предлагается с помощью собственных усилий добиться такого внутреннего состояния, которое будет способствовать повышению/понижению ритма в коре головного мозга (ЭЭГ-БОС тренинг).

Альфа-ритм обуславливает спокойное, комфортное состояние бодрствования при закрытых глазах. Хорошая выраженность альфа-ритма, как правило, свидетельствует о возможности быстрой адаптации к экстремальным условиям и выхода из психотравмирующей ситуации с наименьшими потерями для организма.

Бета-ритм в свою очередь отражает внутреннее напряжение и состояние беспокойства. Его мощность возрастает либо при активной умственной деятельности, либо в случае хронического психоэмоционального перенапряжения, тревожности, беспокойства, внутреннего дискомфорта.

Таким образом, ЭЭГ-БОС – это метод обучения саморегуляции, основанный на управлении биоритмами функциональной активности головного мозга, изменения которых отражает ЭЭГ. Клиент обучается

изменять параметры ЭЭГ, ориентируясь на изменения сигнала обратной связи.

Как видно из определения ЭЭГ-БОС обучающийся, которого мы хотим обучить изменять функциональное состояние мозга, когда угодно и удерживать это измененное состояние сколь угодно долго, должен быть проинформирован о том в каком же именно состоянии, которого ему следует придерживаться, он сейчас находится. Для этого необходимо получить по контуру обратной связи информацию от клиента и с минимальной задержкой (не более 1 сек) вернуть ее обратно в доступной для понимания форме подкрепляющих сигналов обратной связи.

Информацией от клиента в случае с ЭЭГ-БОС является биоэлектрическая активность головного мозга, отражающая изменения его функционального состояния. БЭА регистрируется, как электроэнцефалографический сигнал – сигнал ЭЭГ, при отведении из разных точек с поверхности головы при помощи специальных датчиков.

Поступая в компьютерный комплекс, он подвергается обработке и математическому анализу, вследствие чего сигнал ЭЭГ разделяется на четыре основных частотных диапазона – альфа, бета, тета и дельта. Определенные путем программного анализа относительные интенсивности (мощности) этих диапазонов выводятся на экран монитора в виде кривых относительной интенсивности альфа, бета и тета диапазонов.

Использование диафрагмально-релаксационного дыхания с БОС-терапией по дыхательной аритмии сердца (ДАС-БОС) для произвольного управления функциональными системами организма целесообразно при, вегетативных и эмоциональных нарушениях. Контроль дыхания – наиболее гибкий из способов снятия чрезмерного напряжения, обладающий функционально-оптимизирующим действием на психовегетативный статус обучающихся. Одной из разновидностей контроля дыхания является методика обучения клиента диафрагмально-релаксационному типу дыхания с

использованием в качестве регистрируемого и управляемого параметра величины дыхательной аритмии сердца (ДАС), представляющей собой разницу между частотой пульса на вдохе и на выдохе, которая возникает как результат влияния фаз дыхания на частоту сердечных сокращений (ЧСС): на вдохе величина пульса возрастает, на выдохе – снижается [31].

Диафрагмально-релаксационное дыхание (ДРД), или дыхание животом, – наиболее физиологичный и энергетически выгодный тип дыхания, который осуществляется преимущественно диафрагмой и мышцами брюшной стенки. Овладев этим типом дыхания, человек получает возможность самостоятельно корректировать функциональное состояние своего организма при функциональных расстройствах и заболеваниях, а также использовать его для профилактики и общего укрепления здоровья. Кроме того, при использовании навыка ДРД в большинстве случаев удается добиться увеличения мощности биоэлектрической активности мозга в альфа-диапазоне, хотя нужно отметить, что только при использовании метода ЭЭГ-БОС достигается высокий уровень тонкой дифференциации внутриспсихического состояния, являющейся залогом успешности любого психотерапевтического вмешательства, направленного на повышение уровня интернальности.

1.4. Психофизиологический подход к коррекции трудностей в обучении

На современном этапе в сфере системы коррекционной помощи младшим школьникам с трудностями в обучении актуальным считается использование инновационных методов оказания своевременной помощи данной категории детей. Так, образовательная сфера пользуется наработками нейробиологических наук, а именно рядом физиологических методов, обладающих диагностическими функциями и психотерапевтическим

воздействием. Одной из таких современных технологий является компьютерный метод биологической обратной связи (БОС), сущность которого заключается в обучении клиента управлению физиологическими функциями собственного организма с помощью специального приборного и программного обеспечения. Данная технология сочетает в себе коррекционное воздействие на обучающихся, а также позволяет получить точные диагностические данные психофизиологических функциональных систем ребенка, важнейшим структурным элементом которых являются отделы коры головного мозга, связанные с формированием второй сигнальной системы.

Метод БОС – это современный метод, направленный на активизацию внутренних резервов организма с целью восстановления или совершенствования физиологических навыков, и представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи) передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма [30]. На основе полученной информации клиент под руководством инструктора с помощью специальных приемов и аппаратуры развивает навыки самоконтроля и саморегуляции, т.е. способность произвольно изменять физиологическую функцию для коррекции вегетативных дисфункций.

Основная трудность для детей начальных классов заключается в том, что большая часть обучающихся не способны направлять собственную энергию на освоение школьных навыков. Первым этапом в решении этой проблемы может быть выработка у детей с трудностями в обучении диафрагмально-релаксационного типа дыхания (ДРД). Используя технологию БОС-терапии в диагностических целях можно изучить характеристики пульса, динамику его изменения на вдохе и выдохе – дыхательную аритмию сердца (ДАС). Величина ДАС является показателем

эффективности и гармонии дыхания и работы сердца, интегральным показателем функциональных резервов организма, а значит и уровня здоровья человека. Путем коррекции ДАС можно снять психоэмоциональное напряжение, «продышать» негативную эмоцию, отработать навык управления своим психоэмоциональным состоянием в экстремальных ситуациях характерных для школы, таких как ответ у доски перед всем классом, ответственная контрольная работа и т. д.

Как правило, показатель ДАС отличается у взрослых и детей. Для здоровых детей характерна большая величина ДАС ($ДАС > 33$ ударов/мин/), с возрастом этот показатель снижается. Но это не работает во всех случаях, так как показатель ДАС зависит от состояния организма. По степени выраженности ДАС судят об активности парасимпатической нервной системы и вегетативном балансе в целом. Так, во время вдоха вегетативный баланс сдвигается в симпатическую сторону, и происходит увеличение ЧСС, а во время выдоха усиливаются парасимпатические влияния, и ЧСС понижается. Таким образом, величина ДАС позволяет говорить об общих регуляторных взаимосвязях в деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, которые в конечном итоге обуславливают гомеостаз внутренней среды организма. В методике А.А. Сметанкина произвольные изменения дыхания служат основой для обучения человека новому типу дыхания – диафрагмально-релаксационному с одновременным контролем систематических изменений ЧСС. При этом произвольное внимание клиента уделяется выдоху. На пике выдоха клиент должен достигать минимальной величины ЧСС.

Сердечный и дыхательный ритмы синхронизированы таким образом, что на вдохе частота сердечных сокращение возрастает, а на выдохе – снижается. Это явление называется в физиологии ДАС. Выраженная вариабельность сердечного ритма в паттерне дыхания свидетельствует о зрелости механизмов кардиореспираторной регуляции по

парасимпатическому контуру. В ситуациях стресса, фрустрации, тревоги, т. е. тогда, когда усиливается симпатический компонент в регуляции сердечного и дыхательного ритмов, ДАС уменьшается.

Овладев этим типом дыхания, любой человек получает возможность самостоятельно корректировать функциональное состояние своего организма при расстройствах и заболеваниях, а также использовать этот тип дыхания для общего укрепления здоровья. Овладев диафрагмально-релаксационным типом дыхания, человек способен путем дыхательных тренировок легко воспроизводить максимальную индивидуальную ДАС. В методике диафрагмально-релаксационного дыхания по А.А. Сметанкину произвольные изменения дыхания сопровождаются систематическими изменениями значений ЧСС, которые клиент может получать в виде зрительной и слуховой сигналов обратной связи. При этом особое внимание клиента уделяется именно выдоху, поскольку именно на выдохе происходит уменьшение симпатических влияний на организм, сопровождаемое снижением величины пульса до его минимальных значений.

Коррекция психоэмоционального состояния ориентирована на комплексный подход к работе с обучающимся. Вспомогательными техниками подготовки к БОС-тренингу, особенно по сигналам биоэлектрической активности головного мозга (ЭЭГ-БОС тренинг), могут служить различные приемы аутогенной тренировки, медитации, создание позитивных образов и т.д., которыми клиент овладевает под контролем специалиста. После всех подготовительных процедур под контролем БОС, клиенту предлагается с помощью собственных усилий добиться такого внутреннего состояния, которое будет способствовать повышению/понижению тренируемого ритма в коре головного мозга с помощью ЭЭГ-БОС тренинга. В случае успешных попыток клиент будет слышать приятную мелодию или видео – сигнал обратной связи. Если попытка оказывается неудачной, музыка (видеосюжет) прерывается. Задача

клиента – постараться сделать так, чтобы музыка звучала как можно дольше, а видео прерывалось как можно реже.

Обычно результаты тренинга проявляются уже к 5-6 сеансу. Обучающиеся отмечают улучшение общего самочувствия: повышается работоспособность, восстанавливается сон, уменьшается утомляемость, раздражительность, исчезают головные боли. Полный курс тренингов в среднем составляет 15 сеансов по 25-30 минут каждый. Эффективность тренировки методом БОС выше всего у клиентов, которые действительно не могут расслабиться, даже если они этого осознанно хотят. Такие лица зачастую вообще не замечают, насколько они постоянно напряжены. С помощью БОС можно довести это перенапряжение до их сознания, и эта объективная информация позволит сформировать навык произвольной релаксации.

Параметры ЭЭГ имеют общенормативные характеристики, которые обусловлены как средовыми, так и наследственными факторами, и хорошо отражают выполнение когнитивной деятельности, в том числе и у детей [4]. Спектральные характеристики ЭЭГ детей младшего школьного возраста с трудностями в обучении изучены такими авторами, как В.Н. Кирой, П.Н. Ермаков, Е.И. Белова, Т.Г. Самойлина. Исследования Джоэля Любара говорят о том, что отличительной особенностью детей 8,5-11 лет с трудностями в обучении является неспособность удерживать «бета» состояния (сосредоточенность) на протяжении длительного времени [27]. Значительная выраженность низкой интенсивности высокочастотного бета-ритма (диапазон 16-20 Гц) при выполнении классной или домашней работы, что проявляется в виде расторможенности, двигательного беспокойства, повышенной умственной утомляемости, не способности к длительному удержанию внимания.

Одной из самых ранних работ, посвященных вопросам применения ЭЭГ-БОС для развития способности к длительному удержанию внимания и

концентрации была публикация Д. Любара в 1983 году. Автор исследования сравнивал эффекты комбинации ЭЭГ тренинга у 10-летнего мальчика, страдавшего синдромом дефицита внимания без гиперактивности в сочетании с отставанием в чтении. Эта работа содержала положительные результаты применения тренинга и подавления медленноволновой активности. В 1992 году были опубликованы результаты контролируемого исследования, посвященного количественному анализу ЭЭГ у 25 мальчиков с расстройством внимания при СДВГ (контрольная группа – 27 человек). Было зарегистрировано статистически достоверное увеличение интенсивности биоэлектрической активности в тета диапазоне в центральных и фронтальных областях при одновременном снижении активности в бета диапазоне в задних отделах коры. ЭЭГ регистрировалось при открытых глазах во время чтения и рисования.

В статьях Д. Любара рекомендовалась схема расположения электродов в зависимости от результатов функционального состояния мозга. В большинстве случаев электроды с помощью специальной шапочки с креплениями располагались биполярно на половине расстояния между CZ и FZ (FCZ) и между CZ и PZ (CPZ). Эти локализации являются областями, где регистрируются наиболее высокие показатели соотношения тета/бета активности, которые по мнению Любара являются главными коррелятами СДВГ.

По выводам, полученным после коррекционной работы с детьми, самым эффективным оказался тренинг, направленный на увеличение бета-активности в диапазоне 16-20 Гц. Целью коррекционных сессий являлось увеличение продолжительности, и, если возможно, амплитуды бета активности. При этом клиент должен быть сосредоточенным, но в то же время физически релаксированным.

Дети младшего школьного возраста с синдромом дефицита внимания часто плохо выполняют тестовые задачи, требующие длительной

концентрации внимания. В то же время они часами могут играть в компьютерные игры, где задачи меняются каждые несколько секунд. ЭЭГ-БОС включает детей в выполнение задачи, требующей длительного внимания, и в то же время изменяет ЭЭГ оптимальным образом.

Поэтому необходимо отметить, что к преимуществам данного метода относятся проведение сеансов в игровой форме, что вызывает интерес и активизацию непроизвольного внимания ребенка. Удобство демонстрации испытуемому его собственных успехов, легкость смены стратегий регуляции, удобство инструктирования с опорой на наглядность - все это способствует формированию устойчивой мотивации к тренинговой работе. Также стоит отметить отсутствие абсолютных противопоказаний при работе с данной технологией. Достоинством метода БОС-терапии является также то, что диагностика и коррекция физиологических параметров осуществляется постепенно и мягко.

Выводы по 1 главе

В настоящее время по причинам чрезмерных эмоциональных, умственных и физических нагрузок, связанных с систематическим обучением, возрастает число обучающихся, испытывающих стойкие трудности в обучении. В свою очередь это может быть причиной существенного ухудшения у этих детей психосоматического здоровья и социальной адаптации. Как правило, эти факторы сопровождаются вегетативными дисфункциями и различными невротическими наслоениями (тревога, страх, речевая неуверенность, неадекватная самооценка и др.), которые значительно осложняют обучение. Такие дети и составляют группу системно-отстающих. Незначительные отклонения в различных функциональных системах, сочетаясь между собой, приводят к видимым нарушениям: расторможенности, двигательному беспокойству, проблемам с

концентрацией и устойчивостью внимания, склонностью к аффективным вспышкам, повышенной умственной утомляемости.

При коррекции функциональных систем актуальным считается использование инновационных методов психофизиологии, а именно компьютерный метод биологической обратной связи (БОС), сущность которого заключается в обучении клиента управлению физиологическими функциями собственного организма с помощью специального приборного и программного обеспечения. Данная технология сочетает в себе как диагностику психоэмоционального состояния ребенка, так и коррекционное воздействие.

Метод БОС – это современный метод, направленный на активизацию внутренних резервов организма с целью восстановления или совершенствования физиологических навыков, и представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи) передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма [32]. На основе полученной информации клиент под руководством инструктора с помощью специальных приемов и аппаратуры развивает навыки самоконтроля и саморегуляции, т.е. способность произвольно изменять физиологическую функцию для коррекции вегетативных дисфункций.

Основная трудность заключается в том, что у большей части детей отмечаются выраженные энергетические проблемы и это еще больше осложняет освоение школьных навыков. Задача коррекции трудностей в обучении может быть решена при выработке у обучающихся с трудностями в обучении диафрагмально-релаксационного типа дыхания (ДРД) направленного на оптимизацию энергетических ресурсов и повышение бета-ритма посредством нейрофитнеса для усиления устойчивости и концентрации внимания.

К преимуществам данного метода относятся проведение сеансов в игровой форме, что вызывает интерес и активизацию непроизвольного внимания ребенка, удобство демонстрации испытуемому его собственных успехов, легкость смены стратегий регуляции, удобство донесения инструкции с опорой на наглядность. Все это способствует формированию устойчивой мотивации к тренинговой работе. Также стоит отметить отсутствие абсолютных противопоказаний при работе с данной технологией. Достоинством метода БОС-терапии является также то, что диагностика и коррекция психофизиологических параметров осуществляется постепенно и мягко.

Глава 2. Эмпирическое исследование психофизиологической коррекции детей с трудностями в обучении

2.1. Описание процедуры и методов исследования

Эмпирическое исследование проводилось на базе кабинета психофизиологической коррекции г. Пензы. Экспериментальную группу составили 22 ребенка, из них 15 мальчиков и 7 девочек в возрасте от 8 до 11 лет. Учащиеся разных школ города Пенза. Большинство детей были направлены неврологами для соответствующей работы. Все дети имели стойкие трудности в обучении.

Анализ анамнестических данных, полученный через анкеты «Оценка психоэмоционального состояния ребенка до БОС-терапии» (Приложение 2), позволил выявить незначительные отклонения в различных функциональных системах. Которые проявляются в виде синдрома гиперактивного ребенка с дефицитом внимания (неконтролируемое поведение, неорганизованность, импульсивность) и нарушений вегетативного статуса в виде астеноневротического синдрома (повышенная умственная утомляемость, эмоциональная инертность и «вялость»). Для всей выборки свойственны «отключения» в процессе интеллектуальной деятельности – частые релаксационные паузы в работе головного мозга. Они не в состоянии организовать свою деятельность, не способны нормативно фиксировать внимание, реагируют на отказ аффективными реакциями, не владеют собой, предпочитают делать только то, что им нравится.

Основная трудность заключается в том, что у большей части детей отмечаются выраженные энергетические проблемы и это еще больше осложняет освоение школьных навыков. Задача коррекции трудностей в обучении может быть решена при выработке у обучающихся с трудностями в обучении диафрагмально-релаксационного типа дыхания (ДРД)

направленного на оптимизацию энергетических ресурсов и повышение бета-ритма посредством нейрофитнеса для усиления устойчивости и концентрации внимания.

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности психофизиологической коррекции младших школьников с трудностями в обучении с помощью технологии БОС. В качестве гипотезы было выдвинуто предположение о том, что дети с трудностями в обучении характеризуются неблагополучием психоэмоциональной сферы, психофизиологическая коррекция которой возможна с помощью БОС-терапии. Из гипотезы можно выделить следующие положения:

1. Для детей с трудностями в обучении характерны нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, снижение скорости переработки информации, невнимательность, повышенная утомляемость, сниженный показатель дыхательной аритмии сердца.

2. Психофизиологический тренинг таких характеристик как дыхательная аритмия сердца, интенсивность бета-ритма в 16 Гц диапазоне способствует оптимизации психоэмоциональной сферы у детей с трудностями в обучении.

В эмпирическом исследовании были использованы следующие **методы:**

- метод анализа анамнестической информации испытуемых;
- психофизиологический метод биологической обратной связи;
- тестирование;
- проективный метод;
- анкетирование;
- наблюдение;
- методы математической статистики (критерий Стьюдента и критерий Фишера).

Эмпирическое исследование состояло из нескольких этапов.

Первый этап заключался в подборе соответствующих методик.

На втором этапе была проведена диагностика функционального эмоционального состояния младших школьников.

Третий этап заключался в проведении коррекционных сессий.

На четвертом этапе был проведен анализ полученных данных.

На пятом, заключительном, этапе были составлены рекомендации для детей младшего школьного возраста с трудностями в обучении.

Для диагностики функционального эмоционального состояния младших школьников был использован метод биологической обратной связи (БОС). Для исследования по методу БОС использовался ПБС-БОС отечественного производства, в состав которого входят прибор и компьютерный комплекс.

Метод БОС – это современный метод, направленный на активизацию внутренних резервов организма с целью восстановления или совершенствования физиологических навыков, и представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи) передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма [7, с. 12]. На основе полученной информации клиент под руководством инструктора с помощью специальных приемов и аппаратуры развивает навыки самоконтроля и саморегуляции, т.е. способность произвольно изменять физиологическую функцию для коррекции вегетативных дисфункций.

Коррекционные сессии по методу БОС проводятся в виде специальных тренировок. В ходе сеанса специальные приборы и компьютерные комплексы БОС регистрируют у клиента физиологические показатели (параметры) работы какой-либо функциональной системы организма или органа и отображают полученную информацию в доступной форме,

например, в виде зрительных и слуховых сигналов обратной связи. Таким образом, приборы и компьютерные тренажеры БОС-терапии позволяют клиенту не только «видеть и слышать» как функционирует его организм, но и, используя специальные методические приемы, самостоятельно, волевыми усилиями, корректировать работу функциональных систем собственного организма, развивать навыки самоконтроля и саморегуляции с помощью скрытых физиологических резервов. Сеансы тренировок по методу БОС-терапии строго индивидуальны, дозированы и контролируются инструктором в ходе каждого сеанса на протяжении всего цикла коррекционного курса. Новейшие игровые возможности компьютерных технологий, основанные на принципе поощрения правильно выполняемых заданий, обеспечивают высокую эмоциональную заинтересованность и нестандартность проведения коррекционных сеансов как у взрослых, так и у детей.

Основной задачей коррекции психоэмоционального состояния является выработка обучающимся навыка психоэмоциональной релаксации. Программа «Нейрокор 3.1.С», являясь составной частью компьютерного обеспечения БОС-терапии позволяет решать, как диагностические задачи (изучение динамики изменения психофизиологического состояния клиента), так и коррекционные (собственно тренинг). Во время тренинга клиенту предлагается попытаться посредством соответствующей тренировки произвольно контролировать те функции организма, на которые должно быть оказано влияние.

Программа включает в себя 2 основных направления работы:

- 1) ДАС-БОС – обучение клиента навыку диафрагмально-релаксационного дыхания с помощью оригинальной методики биоуправления по дыхательной аритмии сердца по А.А. Сметанкину с целью нормализации деятельности кардиореспираторной системы и установления баланса симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы.

2) ЭЭГ-БОС – аппаратный метод обучения саморегуляции, который позволяет достоверно регистрировать электрические сигналы коры больших полушарий головного мозга.

Сеанс диагностики на сформированность ДРД на компьютерном тренажере проводился следующим образом. Перед началом сеанса ребенок располагался напротив монитора. Психолог устанавливал дыхательный и кардио-датчики, после давал ребенку четкие инструкции. Испытуемый сознательно пробовал регулировать дыхание с помощью внешнего контроля в процессе выполнения игровых заданий. При этом он руководствовался зрительной опорой, т.е. на мониторе компьютера при правильном выполнении дыхательных упражнений выполнялись определенные действия (закрашивается столбик, собирается пазл, открывается картинка и др.). По окончании сеанса психолог и сам ребенок оценивали вместе достигнутые результаты с помощью графиков, отражающих частоту сердечных сокращений и ритм дыхания за конкретный сеанс.

Если диагностика указывала на несформированность навыка ДРД, то обучающиеся получали БОС-терапию по формированию диафрагмально-релаксационного типа дыхания по методу ДАС-БОС. Работа проводилась в виде сеансов индивидуально. Количество сеансов составляло 15 занятий с каждым испытуемым. Сеансы проводили через день, длительность сеансов составляла от 20 до 30 мин. После 15 сеансов, соответственно, проводилась повторная диагностика на сформированность навыка ДРД.

В ходе коррекционного сеанса ЭЭГ-БОС тренинга проводилось обучение ребенка с целью вызывания у него и закрепления стимулирующего эффекта общемозговой направленности (право-, левополушарной направленности в зависимости от ведущего полушария). Работа проводилась в виде сеансов индивидуально. Количество сеансов составляло 15 занятий с каждым испытуемым. Сеансы проводили три раза в неделю, длительность сеансов составляла от 20 до 30 мин. Был использован ЭЭГ-БОС тренинг,

который проводится при монтаже активных электродов в лобное отведение F1, на затылочном отведении O1 и с нейтральным электродом на ухе. Физиологическими критериями работы заключался в увеличении интенсивности бета-активности в частотном диапазоне 16 Гц. Методика ЭЭГ-БОС по интенсивности предназначена для выработки навыка увеличения амплитудной составляющей тренируемого ритма.

Сеанс биологической обратной связи на увеличении интенсивности бета-ритма на компьютерном тренажере проводился следующим образом. Перед началом сеанса ребенок располагался напротив монитора. Психолог устанавливал датчики ЭЭГ на ведущее полушарие, после давал ребенку четкие инструкции. Испытуемый сознательно пробовал регулировать интенсивность бета-ритма с помощью ЭЭГ-БОС-тренинга в процессе просмотра мультфильма, где в соответствии с выставленным специалистом порогом при увлечении интенсивности бета-ритма шел звук, при понижении - шум. По мере выполнения задания психолога ребенок отслеживал на экране монитора изменения кривых параметра и на следующем этапе уже самостоятельно добивался нужного эффекта в соответствии с заданным режимом работы. Это достигается путем включения положительного поощрения ребенка, когда показатель интенсивности тренируемого ритма превышает пороговое значение и выключение поощрения, когда интенсивность ритма ниже порогового значения. Осознание возможности действовать самостоятельно помогает в дальнейшем избежать выработки зависимости ребенка от психолога.

В исследования были использованы психодиагностические методики:

1. Корректирующая проба «Тест Тулуз-Пьерон» была проведена для оценки информации о характеристиках работоспособности испытуемых, таких как встраиваемость, утомляемость, продолжительность цикла устойчивой работоспособности, периодичность отвлечений и перепадов в скорости работы. Тест также позволяет выявить особенности отклонений в

функционировании мозга (или тип ММД) для оптимизации последующей коррекционной работы с ребенком [44].

2. Цветовой тест Люшера (ЦТЛ). Процедура исследования цветовых ассоциаций (в данном случае отношение ребенка к школе и учебному процессу) позволяет выявить, насколько комфортно ребенок себя чувствует в типичных для него жизненных ситуациях. В работе сделан акцент на показатели вегетативного коэффициента, который характеризует энергетический баланс организма: способность к энерготратам или установку на сбережение энергии [44].

Также была разработана анкета «Оценка психоэмоционального состояния ребенка до БОС-терапии» (Приложение 1), созданная для анализа анамнестических данных испытуемых, которая заполнялась родителями. Для получения фактической информации о качестве проведенных коррекционных сессий была разработана анкета качественной оценки психоэмоционального состояния ребенка родителем (Приложение 2).

При анализе части эмпирических данных для подсчета достоверности результатов был использован метод математической статистики – критерий Стьюдента, направленный на оценку различий величин средних значений двух выборок, которые распределены по нормальному закону. Одним из главных достоинств Т-критерия является широта его применения. Он может быть использован для сопоставления средних у связанных и несвязанных выборок, причем выборки могут быть не равны по величине. Но для того, чтобы воспользоваться данным методом математической статистики, необходимо соблюдать следующие условия:

1. Измерение может быть проведено в шкале интервалов и отношений.
2. Сравниваемые выборки должны быть распределены по нормальному закону.

Также при анализе части эмпирических данных для подсчета достоверности результатов был использован еще один метод математической

статистики критерий Фишера, который предназначен для сопоставления двух выборок по частоте встречаемости интересующего эффекта. Критерий оценивает достоверность различий между процентными долями двух выборок, в которых зарегистрирован интересующий эффект.

2.2. Анализ и интерпретация результатов психофизиологической коррекции трудностей в обучении у детей

Первичная диагностика заключалась в проведении диагностики на сформированность ДРД у младших школьников с трудностями в обучении, оценку спектральных характеристик, диагностику энергетического статуса и психофизиологических характеристик испытуемых. Для начала с помощью технологии БОС были рассчитаны показатели дыхательной аритмии сердца (ДАС), частота дыхания (ЧД), частота сердечных сокращений (ЧСС) для каждого испытуемого. Индивидуальные результаты предоставлены в Приложении 3. По итогам психофизиологической функциональной диагностики младших школьников с трудностями в обучении с помощью технологии БОС и сравнения их с показателями здоровых обучающихся, взятыми из справочника педиатра и научных работ А.А. Сметанкина, получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Соответствие возрастной нормы психофизиологических показателей детей с трудностями в обучении

Исследуемый показатель	Средний показатель испытуемых	Показатели, соответствующие возрастной норме
ДАС (ударов/мин)	17,8	33-36
ЧД (кол-во дыхательных движений/мин)	13,2	11
ЧСС (ударов/мин)	84,6	80-85

Как видно из табл. 1, средний показатель ДАС испытуемых далек от показателей возрастной нормы. Возрастной нормой дыхательной аритмии сердца (ДАС) считается $ДАС \geq 37$ для биологического возраста 0-9 лет и $ДАС=33-36$ для 10-19 лет [35, с. 56]. Низкий показатель ДАС говорит об энергетических проблемах, вегетативная нервная система испытуемых работает с перегрузками.

Кроме того, частота дыхания у обучающихся повышена, так как норма, соответствующая данному возрасту, 10-11 дыхательных движений в минуту. Из таблицы можно увидеть, что этот показатель в среднем составляет 13,2 дыхательных движений в минуту. Такое дыхание можно назвать «торопливо-судорожным», так как вдох и выдох одинаково короткие.

Что касается частоты сердечных сокращений, то согласно классическому справочнику педиатра, оба показателя находятся в пределах нормы для выборки исследования 80-90 ударов в минуту.

Так как сердечный и дыхательный ритмы синхронизированы таким образом, что на вдохе частота сердечных сокращений возрастает, а на выдохе – снижается, то выраженная вариабельность сердечного ритма в паттерне дыхания свидетельствует о зрелости механизмов кардиореспираторной регуляции по парасимпатическому контуру [32]. Организм испытуемых работает на пределе своих возможностей, так как усиливается симпатический компонент в регуляции сердечного и дыхательного ритмов и ДАС уменьшается. Подобная работа организма характерна для состояния человека в ситуациях стресса, фрустрации, повышенной тревоги.

Применение ЭЭГ-БОС-тренинга на диагностическом этапе включало в себя оценку спектральных характеристик испытуемых. Так как обычная запись ЭЭГ ведется в состоянии пассивного бодрствования клиента, для оценки мозговой активности была применена провоцирующая проба «Открытие-закрывание глаз». Проба позволяет оценить изменение

активности альфа-ритма, бета-ритма и других видов активности на открывание глаз.

По итогам психофизиологической функциональной диагностики проба («Открывание-закрывание глаз») были рассчитаны индексы бета-ритма и альфа-ритма – в покое и при когнитивной стимуляции (табл. 2).

Таблица 2

Оценка спектральных характеристик испытуемых по пробе «Открывание-закрывание глаз» (%)

Ритмы	В покое	При когнитивной стимуляции
Индекс альфа-ритма	65	47
Индекс бета-ритма	14	45

Из табл. 2 видно, что состоянии покоя – при закрытых глазах – альфа-ритм выше бета-ритма. При когнитивной стимуляции (открывание глаз и прочитывание текста) альфа- и бета- ритмы почти сравниваются по показателям индексов. Для удобства сравнения результатов испытуемых со статистическими результатами пробы «Открывание – закрывание глаз» были построены диаграммы, представленные на рисунке 1 и рисунке 2.

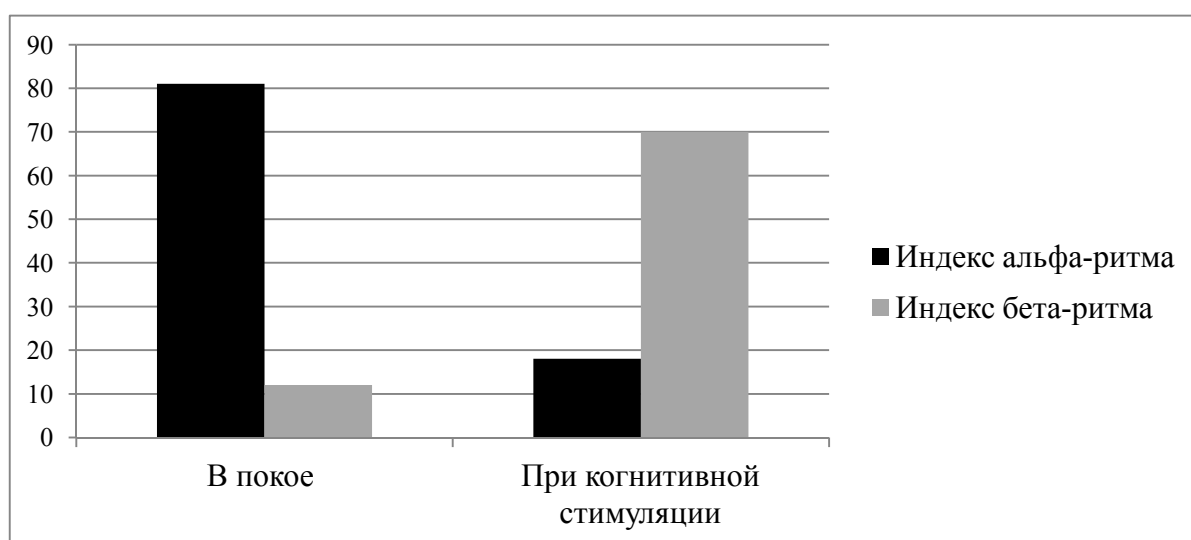


Рис. 1. Нормативные показатели пробы «Открывание-закрывание глаз» индексов альфа- и бета-ритмов в состоянии покоя и при открывании глаз

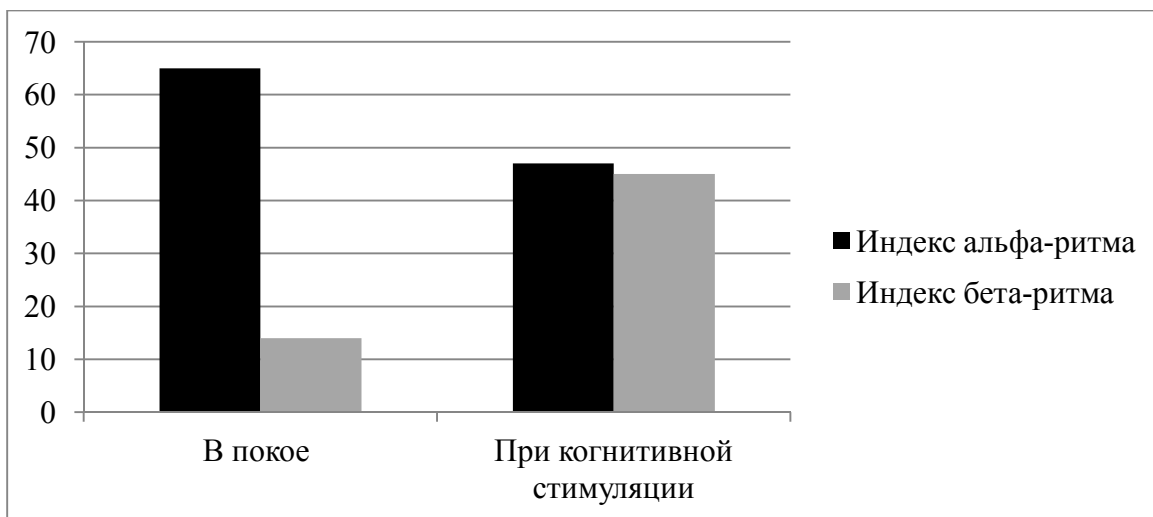


Рис. 2. Усредненные показатели испытуемых по пробе «Открытие-закрывание глаз» индексов альфа- и бета-ритмов в состоянии покоя и при открывании глаз до БОС-терапии

При сравнении результатов испытуемых со статистическими результатами спектральных характеристик детей младшего школьного возраста можно сказать, что при состоянии перехода из состояния покоя в состояние когнитивной стимуляции отмечается недостаточное снижение альфа-ритмов у детей с трудностями в обучении, что блокирует рост бета-ритмов. Кроме того, при открывании глаз наблюдается низкая мощность бета-ритмов. У младших школьников с низкой мощностью бета-ритмов в состоянии активности наблюдается нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности. Им требуется больше времени, чтобы настроиться и решить задачу, прочитать текст, выполнить тест и т.д. Также в таком случае можно говорить об эмоциональной нестабильности. Она может выражаться в отсутствии навыков релаксации и нахождении в постоянном напряжении, склонность аффективным «бурям». Кроме того, низкая мощность бета-ритмов при умственной активности обуславливает гностические трудности, т.е. затруднен процесс понимания информации. В таком случае дети действительно смотрят на текст задачи, но не могут прочитать и понять условия.

Соотношение ритмов электроэнцефалограммы (малое число быстрых волн к медленным) подтверждает плохой почерк в школьных тетрадах испытуемых, низкое число запоминаемых объектов.

Для диагностики энергетического статуса испытуемых с трудностями в обучении был использован Цветовой тест Люшера (ЦТЛ). По полученным результатам был рассчитан вегетативный коэффициент (ВК) испытуемых, который характеризует энергетический баланс организма: способность к энергозатратам или установку на сбережение энергии (табл. 3).

Таблица 3

Оценка энергетических характеристик испытуемых с помощью вегетативного коэффициента Цветового теста Люшера (%)

Энергетический показатель	Хроническое переутомление, истощение, низкая работоспособность	Компенсированное состояние усталости	Оптимальная работоспособность	Перевозбуждение
Количество испытуемых	19,5	72,5	4,5	4,5

Как видно из табл. 4, для подавляющего большинства детей (72,5%) характерно компенсированное состояние усталости. Самовосстановление оптимальной работоспособности у таких детей происходит за счет периодического снижения активности. Для некоторых испытуемых (19,5%) энергетический показатель вегетативного коэффициента показал хроническое переутомление и истощение, что может отражаться на низкой работоспособности. Общая ослабленность организма обычно проявляется в его низкой сопротивляемости инфекциям, что приводит к частым простудным заболеваниям. Стоит отметить, что результаты одного ребенка (4,5%) показали оптимальную работоспособность. И еще один ребенок (4,5%) также отличился результатами от сверстников вегетативным коэффициентом – перевозбуждением. Перевозбуждение чаще всего, является

результатом работы ребенка на пределе своих возможностей, а не в оптимальном для него режиме, что тоже приводит к быстрому истощению.

Характеристики скорости переработки информации и невнимательности у испытуемых с трудностями в обучении были исследованы с помощью корректурной пробы «Тест Тулуз-Пьерона». Полученные результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка характеристик испытуемых по корректурной пробе
«Тест Тулуз-Пьерона» (%)

Показатель	Слабая	Средняя (норма)	Хорошая
Скорость выполнения теста	59	41	-
Точность выполнения/ концентрация внимания	63,5	36,5	4,5

Точность выполнения теста связана с концентрацией внимания. Как видно из табл. 4, для большинства детей (63,5%) характерна слабая концентрация внимания. Ошибки в классных и домашних работах у таких детей могут носить характер невнимательности. Снижение скорости переработки информации отмечается у 59% испытуемых.

По мере выполнения пробы у детей нарастало количество ошибок, что говорит о повышенной утомляемости, которое подтверждает пониженный вегетативный коэффициент в Цветовом тесте Люшера. У многих детей в процессе наблюдения за выполнением работы также была отмечена речевая активность во время выполнения пробы, что может говорить о недостаточной концентрации на заданиях.

По результатам первичной аппаратной психофизиологической диагностики и психодиагностики для детей с трудностями в обучении характерно неблагополучие психоэмоциональной сферы, а именно нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, снижение скорости переработки информации, невнимательность, повышенная утомляемость, сниженный показатель дыхательной аритмии

сердца. Всем испытуемым были рекомендованы сеансы БОС-терапии. Предваряя ЭЭГ-БОС тренинг начальными коррекционными этапами ДАС-БОС, ребенок обучается общим навыкам самоконтроля и саморегуляции. ЭЭГ-БОС тренинг использовался в рамках нейрофитнеса на увеличении бета-ритма в 16 Гц диапазоне.

По завершению тренингового воздействия проводилась повторная аппаратная диагностика показателей дыхательной аритмии сердца (ДАС), частоты дыхания (ЧД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), представленные в табл. 5 Индивидуальные результаты предоставлены в Приложении 3.

Таблица 5

Оценка эффективности проведения сеансов ДАС-БОС

Исследуемый показатель	До БОС-терапии	После 15-го сеанса	Эффективность терапии (значение по критерию Т-Стьюдента)
ДАС (ударов/мин)	17,8	27,3	$T_{эмп} = 2,6$ при $p \geq 0,05$
ЧД (количество дыхательных движений/мин)	13,2	10,4	$T_{эмп} = 2,3$ при $p \geq 0,05$
ЧСС (ударов/мин)	84,6	80,5	Незначительные изменения

Как видно из табл. 5, ДАС повысился, но не достиг возрастной нормы, при этом есть значимые различия. За счет постановки правильного дыхания в течение 15 сеансов повысились показатели дыхательной аритмии сердца в среднем на 10 ударов/мин. Возрастной нормой дыхательной аритмии сердца (ДАС) считается $ДАС \geq 37$ для биологического возраста 0-9 лет и $ДАС=33-36$ для 10-19 лет [30]. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Стьюдента ($T_{эмп} = 2,6$ при $p \geq 0,05$).

Кроме того, частота дыхания у детей в начале сеансов была повышена, так как норма, соответствующая данному возрасту, 10-11 дыхательных движений в минуту. После 15-го занятия средний показатель приблизился к

норме и составил 10,4 дыхательных движений в минуту. Уже после 10-го сеанса отмечалось устойчивое смещение активности дыхательных движений в область диафрагмы и мышц живота, синхронизация дыхательного и сердечного циклов в каждом дыхательном движении. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Стьюдента ($T_{эмп} = 2,3$ при $p \geq 0,05$).

Также для доказательства выдвинутой гипотезы были рассчитаны показатели эффективности ЭЭГ-БОС-терапии по интенсивности бета-ритма – индекс бета-ритма – в покое и при когнитивной стимуляции после 15 сеансов для каждого испытуемого (проба «Открытие-закрывание глаз»), представленные в табл. 6.

Таблица 6

Оценка спектральных характеристик испытуемых по пробе
«Открытие-закрывание глаз» после проведения сеансов
ЭЭГ-БОС-терапии (%)

Ритмы	В покое	При когнитивной стимуляции
Индекс альфа-ритма	67	39
Индекс бета-ритма	11	61

Как видно из табл. 6, вовремя ЭЭГ-БОС-терапии у детей с трудностями в обучении отмечалось значительное увеличение мощности бета-ритма при открывании глаз и «включении» в интеллектуальную деятельность. Для получения информации о достоверных различиях был проведен сравнительный анализ показателей индексов бета-ритма первичной и вторичной диагностики с помощью метода математической статистики F-Фишера по средним значениям, чтобы проверить эффективность ЭЭГ-БОС-терапии (табл. 7).

Таблица 7

Оценка эффективности проведения сеансов ЭЭГ-БОС-терапии
по индексу (%) ритмов с помощью критерия F-Фишера

Ритмы	Эффективность в состоянии покоя	Эффективность при когнитивной стимуляции
Индекс альфа-ритма	Незначительные изменения	$F_{эмп} = 1,5$ при $p \geq 0,05$
Индекс бета-ритма	Незначительные изменения	$F_{эмп} = 3,2$ при $p \geq 0,05$

Как видно из табл. 7, действительно после 15 коррекционных сеансов ЭЭГ-БОС-терапии отмечалось значительное увеличение мощности бета-ритма. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Фишера ($F_{эмп} = 3,2$ при $p \geq 0,05$). Для удобства сравнения результатов испытуемых до БОС-терапии (рис.2) и после 15 сеанса по пробе «Открывание – закрывание глаз» была построена диаграмма, представленная на рисунке 3.

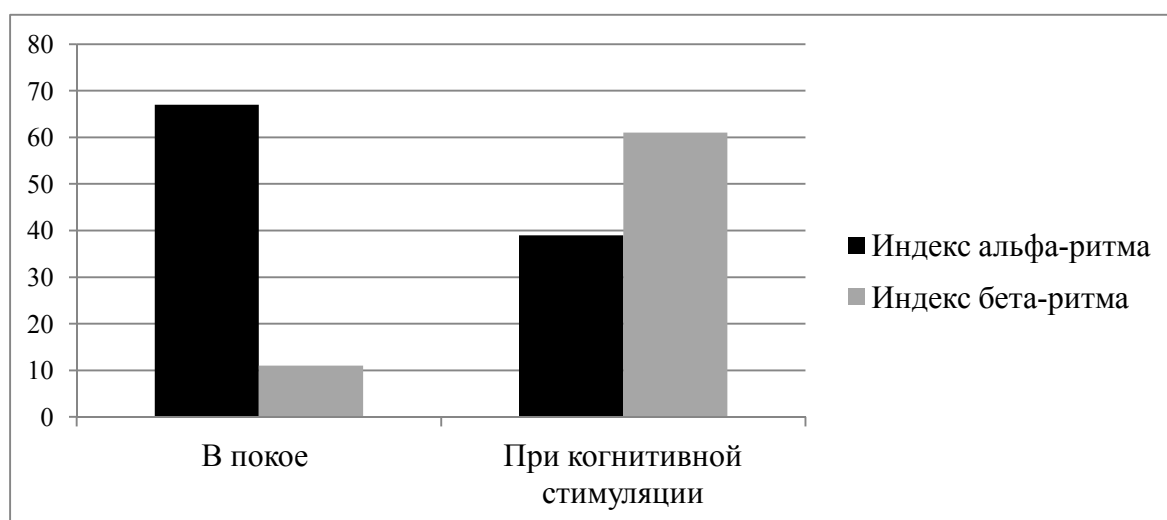


Рис. 3. Усредненные показатели испытуемых по пробе «Открывание-закрывание глаз» индексов альфа- и бета-ритмов в состоянии покоя и при открывании глаз после 15-го сеанса БОС-терапии

При сравнении результатов спектральных характеристик испытуемых до и после БОС-терапии можно говорить о значительном улучшении мощности бета-ритмов при когнитивной стимуляции. Альфа-ритм при открывании глаз не снизился до нормы, при этом есть значимые различия в снижении мощности ритма при когнитивной стимуляции в сравнении с диагностическими данными испытуемых до БОС-терапии. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Фишера ($F_{эмп} = 1,5$ при $p \geq 0,05$).

При этом в состоянии покоя – с закрытыми глазами – математическая статистика не выявила значимых различий в показателях мощности альфа- и бета-ритмов по результатам первичной и повторной диагностики.

Также коррекционные тренинги предусматривали при повышении уровня активации мозга в ЭЭГ рост интенсивности бета-частот в частотном диапазоне 16 Гц. Вовремя ЭЭГ-БОС-терапии отмечалось значительное увеличение интенсивности бета-ритма, необходимого для проявления положительного результата (табл. 8).

Таблица 8

Оценка эффективности проведения сеансов ЭЭГ-БОС-терапии по интенсивности (мкВ) бета-ритма в 16 Гц диапазоне

Тренируемый ритм	До БОС-терапии	После 15-го сеанса	Эффективность терапии (значение по критерию Т-Стьюдента)
Бета-ритм	12	19	$T_{эмп} = 2,9$ при $p \geq 0,05$

Достоверность оценки эффективности проведения сеансов по интенсивности бета-ритма в 16 Гц диапазоне подтверждает критерий Стьюдента при сравнении спектральных характеристик испытуемых до БОС-терапии и после 15 занятий ($T_{эмп} = 2,9$ при $p \geq 0,05$). При выполнении специализированных заданий ЭЭГ-БОС тренинга, требующих длительного внимания, испытуемыми обнаруживался достоверный латеральный стимулирующий эффект.

Проанализировав данные, полученные через анкеты-отзывы для родителей, можно заключить, что у большинства детей повысилась способность к физическим и эмоциональным нагрузкам, что отразилось на сокращении времени выполнения домашнего задания, произошло снижение частоты аффективных «бурь», повысилась толерантность к частотным раздражителям, улучшилась способность к более длительной концентрации внимания.

Таким образом, дети с трудностями в обучении характеризуются неблагополучием психоэмоциональной сферы. Для детей с трудностями в обучении действительно характерно нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, снижение скорости переработки информации, невнимательность, повышенная утомляемость, сниженный показатель дыхательной аритмии сердца. При этом психофизиологический тренинг таких характеристик как дыхательной аритмии сердца (ДАС), интенсивности спектров и индексов ритмов головного мозга способствует оптимизации психоэмоциональной сферы у детей с трудностями в обучении.

2.3. Рекомендации по коррекции психоэмоциональной сферы детей с трудностями в обучении методом БОС-терапии

Эмпирическое исследование подтвердило, что, дети с трудностями в обучении характеризуются неблагополучием психоэмоциональной сферы. В свою очередь это может быть причиной существенного ухудшения у этих детей психосоматического здоровья и социальной адаптации. У таких детей отмечаются проблемы в распределении энергии. Незначительные отклонения в различных функциональных системах, сочетаясь между собой, приводят к видимым нарушениям: расторможенности, двигательному беспокойству, проблемам с концентрацией и устойчивостью внимания, склонностью к аффективным вспышкам, повышенной умственной утомляемости.

Основная трудность заключается в том, что у большей части детей отмечаются выраженные энергетические проблемы и это еще больше осложняет освоение школьных навыков. Задача коррекции трудностей в обучении может быть решена при выработке у обучающихся с трудностями в обучении диафрагмально-релаксационного типа дыхания (ДРД) направленного на оптимизацию энергетических ресурсов и повышение бета-

ритма посредством нейрофитнеса для усиления устойчивости и концентрации внимания.

Так как коррекция психоэмоционального состояния – одно из эффективных направлений применения метода БОС-терапии, то задача коррекции трудностей в обучении может быть решена при выработке у обучающихся с трудностями в обучении диафрагмально-релаксационного типа дыхания (ДРД) и повышение бета-ритма с помощью нейрофитнеса.

Для детей, испытывающих трудности в нарушении ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, со сниженной скоростью переработки информации, невнимательностью и находящимся в постоянном состоянии усталости, можно рекомендовать психофизиологическую коррекцию по методу БОС терапии. А именно:

1) Не менее 15 сессий на формирование навыка диафрагмально-релаксационного дыхания с помощью оригинальной методики биоуправления по дыхательной аритмии сердца по А.А. Сметанкину с целью нормализации деятельности кардиореспираторной системы и установления баланса симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы.

2) Не менее 15 сеансов нейрофитнеса ЭЭГ-БОС по интенсивности спектров и индексов ритмов головного мозга способствует оптимизации психоэмоциональной сферы

Овладев навыком диафрагмально-релаксационного дыхания, любой человек получает возможность самостоятельно корректировать функциональное состояние своего организма при необходимости, а также использовать этот тип дыхания для общего укрепления вегетативного тонуса. В методике диафрагмально-релаксационного дыхания по А.А. Сметанкину произвольные изменения дыхания сопровождаются систематическими изменениями значений ЧСС, которые клиент может получать в виде зрительного или слухового сигналов обратной связи. При этом особое внимание клиента уделяется именно выдоху, поскольку именно на выдохе

происходит уменьшение симпатических влияний на организм, сопровождаемое снижением величины пульса до его минимальных значений.

В результате ДАС-БОС-тренинга обучение диафрагмально-релаксационного типу дыхания позволяет добиться следующих положительных результатов:

- Расслабление скелетной мускулатуры и, следовательно, снижение проприоцептивной стимуляции центрального механизма регуляции дыхания, что приводит к рефлекторному снижению центральной инспираторной активности и, соответственно, к снижению тонуса гладкой мускулатуры бронхов.

- За счет правильного вдоха носом происходит постоянное раздражение чувствительных окончаний слизистой носоглотки, которая богата рецепторными окончаниями тройничного нерва.

- Медленное спокойное дыхание приводит к уменьшению бронхиального сопротивления, а, значит, происходит снижение турбулентности воздушных потоков в бронхах.

- Уменьшение функционального мертвого пространства.

- Равномерное распределение альвеолярной вентиляции в лёгких, улучшение газообмена в нижних сегментах легких.

- Снижение выведения углекислого газа из организма, что рефлекторно снижает тонус мышц бронхов, ослабляя выраженность бронхоспазма.

- Синхронизация работы пульса и фаз дыхательного цикла, и соответственно увеличение дыхательной аритмии сердца.

- Нормализация энергетического статуса, или вегетативного баланса [31].

Используя методику диафрагмально-релаксационного дыхания для развития самоконтроля и способности к самонаблюдению, можно добиться

позитивных результатов в коррекционной работе с детьми с трудностями в обучении. Вместе с аппаратным методом БОС-терапии психологом может применяться сенсорно-когнитивный тренинг по формуле: «Я ощущаю /чувствую/ – Я осмысляю /осознаю/ свои ощущения – Я осознаю свое место в мире– Я делаю /не делаю/ чего-либо». Клиент, использующий методику контроля дыхания, должен на вдохе (про себя) проговаривать: «Я вдыхаю»; на выдохе – «Я выдыхаю».

Предваряя ЭЭГ-БОС тренинг начальными коррекционными этапами ДАС-БОС, ребенок обучается общим навыкам самоконтроля и саморегуляции. Сами занятия также способствуют повышению уровня активного внимания и формирование навыка планирования деятельности. Контроль дыхания при использовании ДАС-БОС тренинга развивает в детях интернальность и осознание причинно-следственных связей на уровне восприятия собственного тела.

В ходе коррекционного сеанса ЭЭГ-БОС тренинга проводится обучение ребенка с целью вызывания у него и закрепления стимулирующего эффекта общемозговой направленности (право-, левополушарной направленности в зависимости от ведущего полушария). ЭЭГ-БОС тренинг проводится при монтаже активных электродов в лобное отведение F1, на затылочном отведении O1 и с нейтральным электродом на ухе. Физиологическими критерий работы заключался в увеличение интенсивности бета-активности в частотном диапазоне 16 Гц. Методика ЭЭГ-БОС по интенсивности предназначена для выработки навыка увеличения амплитудной составляющей тренируемого ритма.

Для испытуемых, не испытывающих сложности в ориентировочной реакции, но с характерным компенсирующим состоянием усталости и эмоциональной нестабильности может быть рекомендовано не менее 15 сеансов ДАС-БОС терапии без последующей тренировки по нейрофитнесу.

При выполнении коррекционных сессий ДАС-БОС и ЭЭГ-БОС тренингов, также стоит отметить важность словесного поощрения ребенка специалистом. Так как специалист (инструктор, психолог) выступает в роли «связного» между технологией БОС-терапии и непосредственно ребенком.

Выводы

Одной из важнейших проблем современного мира является то, что большая часть обучающихся не способны направлять собственную энергию на освоение школьных навыков. Возрастает число детей, испытывающих стойкие трудности в обучении.

Для изучения эффективности психофизиологической коррекции детей с трудностями в обучении с помощью технологии БОС-терапии было проведено эмпирическое исследование, которое состояло из нескольких этапов.

На первом этапе были подобраны соответствующие аппаратные диагностические (ДАС-БОС, ЭЭГ-БОС) и психодиагностические (ЦТЛ, корректурная проба «Тулуз-Пьерона») методики.

На втором этапе была проведена диагностика функционального эмоционального состояния младших школьников. Было выявлено, что:

1. Дыхательная аритмия сердца детей с трудностями в обучении ниже показателей возрастной нормы, что говорит об энергетических проблемах, вегетативная нервная система испытуемых работает с перегрузками.

2. Для испытуемых характерно «торопливо-судорожное» дыхание, так как вдох и выдох одинаково короткие.

3. При состоянии перехода из состояния покоя в состояние когнитивной стимуляции отмечается недостаточное снижение альфа-ритмов, что блокирует рост бета-ритмов.

4. При когнитивной стимуляции у испытуемых наблюдается незначительный рост мощности бета-ритмов, что говорит о трудностях в ориентировке при переходе к активной умственной деятельности, а также обуславливает гностические трудности (затруднен процесс понимания информации) и говорит об эмоциональной нестабильности, которая может

выражаться в отсутствии навыков релаксации и нахождении в постоянном напряжении, склонность аффективным «бурям».

5. Для подавляющего большинства детей (72,5%) характерно компенсируемое состояние усталости, т.е. самовосстановление оптимальной работоспособности происходит за счет периодического снижения активности.

6. Для большинства детей (63,5%) характерна слабая концентрация внимания. Снижение скорости переработки информации отмечается у 59% испытуемых.

Так как всем испытуемым были рекомендованы сеансы БОС-терапии третий этап заключался в проведении коррекционных сессий в виде психофизиологического тренинга таких характеристик как дыхательной аритмии сердца, интенсивности спектров и индексов ритмов головного мозга

На четвертом этапе анализ и интерпретация результатов психофизиологической коррекции детей с трудностями в обучении, выявили, что:

1. Показатель дыхательной аритмии сердца не достиг возрастной нормы, но при этом повысился в среднем на 10 ударов/мин. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Стьюдента ($T_{эмп} = 2,6$ при $p \geq 0,05$).

2. Показатель частоты дыхания приблизился к норме и составил 10,4 дыхательных движений в минуту. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Стьюдента ($T_{эмп} = 2,3$ при $p \geq 0,05$).

3. Значительное улучшение мощности бета-ритмов при когнитивной стимуляции. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Фишера ($F_{эмп} = 3,2$ при $p \geq 0,05$). Также был отмечен рост интенсивности бета-частот в частотном диапазоне 16 Гц необходимого для проявления положительного результата. Достоверность оценки эффективности

проведения сеансов по интенсивности бета-ритма в 16 Гц диапазоне подтверждает критерий Стьюдента ($T_{эмп} = 2,9$ при $p \geq 0,05$).

4. Альфа-ритм при открывании глаз не снизился до нормы, при этом есть значимые улучшения в снижении мощности ритма при когнитивной стимуляции. Достоверность полученных различий подтверждает критерий Фишера ($F_{эмп} = 1,5$ при $p \geq 0,05$).

5. Экспертная оценка, в лице родителей испытуемых, говорит о том, что у большинства детей повысилась способность к физическим и эмоциональным нагрузкам, что отразилось на сокращении времени выполнения домашнего задания, произошло снижение частоты аффективных «бурь», повысилась толерантность к частотным раздражителям, улучшилась способность к более длительной концентрации внимания.

На пятом, заключительном, этапе были составлены рекомендации для детей младшего школьного возраста с трудностями в обучении.

Это свидетельствует о том, что все положения, выносимые на защиту, подтвердились. Таким образом, гипотеза о том, что дети с трудностями в обучении характеризуются неблагополучием психоэмоциональной сферы, психофизиологическая коррекция которой возможна с помощью БОС-терапии, полностью подтвердилась. Для детей с трудностями в обучении действительно характерно нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, снижение скорости переработки информации, невнимательность, повышенная утомляемость, сниженный показатель дыхательной аритмии сердца. При этом психофизиологический тренинг таких характеристик как дыхательная аритмия сердца, интенсивность бета-ритма в 16 Гц диапазоне способствует оптимизации психоэмоциональной сферы у детей с трудностями в обучении.

Заключение

В настоящее время возрастает число обучающихся, испытывающих стойкие трудности в обучении. Незначительные отклонения в различных функциональных системах, сочетаясь между собой, приводят к видимым нарушениям: расторможенности, двигательному беспокойству, гиперактивности, повышенной умственной утомляемости, эмоциональной инертности и «вялости». Такие дети и составляют группу системно-отстающих.

Образовательная сфера пользуется наработками нейробиологических наук, а именно рядом физиологических методов, обладающих диагностическими функциями и психотерапевтическим воздействием. Одним из подобных методов современных технологий является компьютерный метод биологической обратной связи (БОС), сущность которого заключается в обучении клиента управлению физиологическими функциями собственного организма с помощью специального приборного и программного обеспечения. Данная технология сочетает в себе коррекционное воздействие на психоэмоциональное состояние ребёнка, а также позволяет получить точные диагностические данные его функциональных систем.

По результатам первичной аппаратной психофизиологической диагностики и психодиагностики было выявлено для детей с трудностями в обучении характерно нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, снижение скорости переработки информации, невнимательность, повышенная утомляемость, сниженный показатель дыхательной аритмии сердца. Всем испытуемым были рекомендованы сеансы БОС-терапии.

После общих 30 сеансов кокоррекции (15 занятий ДАС-БОС тренинга и 15 занятий ЭЭГ-БОС тренинга) было выявлено значительное улучшение в школьной жизни испытуемых. Проанализировав данные, полученные через

анкеты-отзывы для родителей, можно заключить, что у большинства детей повысилась способность к физическим и эмоциональным нагрузкам, что отразилось на сокращении времени выполнения домашнего задания, произошло снижение частоты аффективных «бурь», повысилась толерантность к частотным раздражителям, улучшилась способность к более длительной концентрации внимания.

Можно говорить о том, что психофизиологическая коррекция школьников с помощью технологии БОС-терапии способствует выработке навыка управления своим состоянием, используя резервы организма, что позитивно сказывается на снижении трудностей в обучении.

Это свидетельствует о том, что все положения, выносимые на защиту, подтвердились. Действительно, для детей с трудностями в обучении характерны нарушение ориентировки при переходе к активной умственной деятельности, снижение скорости переработки информации, невнимательность, повышенная утомляемость, сниженный показатель дыхательной аритмии сердца. Психофизиологический тренинг таких характеристик как дыхательная аритмия сердца, интенсивность бета-ритма в 16 Гц диапазоне способствует оптимизации психоэмоциональной сферы у детей с трудностями в обучении.

Таким образом, гипотеза о том, что дети с трудностями в обучении характеризуются неблагополучием психоэмоциональной сферы, психофизиологическая коррекция которой возможна с помощью БОС-терапии полностью подтвердилась. Полученные результаты подтверждают актуальность использования метода БОС-терапии в коррекционной работе психоэмоционального состояния детей с трудностями в обучении.

На основании проведенного исследования, были составлены рекомендации по коррекции психоэмоционального состояния детей с трудностями в обучении. Полученные результаты исследования и рекомендации могут быть интересны в коррекционной работе с младшими

школьниками, испытывающими трудности в обучении, на базе психофизиологического кабинета с использованием технологии БОС-терапии.

На основании всего исследования была опубликована статья «Коррекционные возможности ЭЭГ-БОС тренинга в работе с детьми с трудностями в обучении» по итогам научно-практической конференции «Актуализация персонального ресурса личности».

Список используемых источников

1. Антропова М.В., Манке Г.Г. Обучение с учетом психофизических особенностей подростков // Педагогика. – Педагогика. – 1993. – № 6. – С. 9-13.
2. Аппаратно-программные комплексы БОС для медицинского и немедицинского применения. – URL: <https://www.biosvyaz.com>
3. Асланян Е.В., Кирой В.Н., Лазуренко Д.М., Бахтин О.М. Свойства нервных процессов и эффективность БОС-тренинга // Психологический журнал. – 2013. – Т. 34. – № 2. – С. 108-116.
4. Асланян Е.В., Кирой В.Н., Лазуренко Д.М., Бахтин О.М., Миняева Н.Р. Спектральные характеристики ЭЭГ в динамике произвольной двигательной активности // Журнал высшей нервной деятельности. – 2014. – Т. 64. – № 2. – С. 147-158.
5. Безруких М.М., Хохлова Т.Е. Трудности обучения в начальной школе. – М., 2009. – 464 с.
6. Безруких М., Ефимова С., Круглов Б. Почему учиться трудно?. – М.: Семья и школа, 1995. – 208 с.
7. Боденко Б.Н. Анализ психологических предпосылок неуспеваемости и способы ее коррекции на начальном этапе обучения. : автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07 / АПН СССР, НИИ общ. и пед. психологии. – М., 1989. – 18 с.
8. Бунькова В.С., Бухлина Л.Ю. Применение технологии БОС в коррекции детей с трудностями в обучении // Науч.-практ. электрон. журнал «Аллея Науки». – 2019. – № 1(28). – URL: <https://clck.ru/35328W>
9. Вайз А. Вдохновение по заказу – Попури, 2015. – 300 с.
10. Венгер А.Л., Цукерман А.Г. Психологическое обследование младших школьников. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2007. – 159 с.

11. Герасимов И.Г. Проблема понятия «функциональное состояние» в современной физиологии // Успехи физиологических наук – 2011. – Т. 42. – № 2. – С. 90-96.
12. Гордеев С.А. Особенности биоэлектрической активности мозга при высоком уровне тревожности человека // Физиология человека – 2007. – № 4. – С. 11-17.
13. Горев А.С., Панова Е.Н. Эффективность БОС-тренинга регуляции функционального состояния в зависимости от индивидуальных психофизиологических характеристик // Физиология человека. – 2009. – Т. 35. – № 4. – С. 1-8.
14. Гринь-Яценко В.А., Кропотов Ю.Д., Пономарев В.А. и др. Влияние биологической обратной связи по сенсомоторному ритму и бета-ритму ЭЭГ на параметры внимания // Физиология человека. – 2001. – № 3. – С. 5-13.
15. Дубровина И.В. Практическая психология образования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец-ти 031000 «Педагогика и психология» / Под ред. И.В. Дубровиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. [и др.]: Питер, 2004. – 588 с.
16. Дудкин К.Н., Чуева И.В., Макаров Ф.Н. Нейрофизиологические принципы формирования когнитивных функций: роль межполушарной асимметрии корковых структур головного мозга // Мат-лы конф. с междунар. участием «Функциональная асимметрия и пластичность мозга». – М., 2012. – С. 56-60.
17. Ермаков П.Н., Воробьева Е.В. Индивидуальная профильная асимметрия у близнецов и спектральные характеристики ЭЭГ при выполнении арифметического счета и вербально-ассоциативной деятельности // Российский психологический журнал. – 2010. – Т. 7. – № 1. – С. 8-24.

18. Земляная А.А., Федотчева Т.А., Федотчев А.И. Современные подходы к активизации познавательной деятельности человека // Успехи физиологических наук. – 2010. – Т. 41. – № 4. – С. 45-62.
19. Ивановский Ю.В., Сметанкин А.А. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации // Биологическая обратная связь. – 2000. – № 3. – С. 2-9.
20. Каплан А.Я., Кочетова А.Г., Шишкин С.Л. [и др.]. Экспериментально-теоретические основания и практические реализации технологии «интерфейс мозг-компьютер» // Бюллетень сибирской медицины – 2013. – Т. 12. – № 2. – С. 21-29.
21. Кирой В.Н. Интерфейс мозг-компьютер: монография. – Ростов-н/Д: Изд-во ЮФУ, 2011. – 239 с.
22. Кирченко П.В. Коррекция синдрома дефицита внимания и гиперактивности у детей посредством метода БОС // Сб. науч.-метод. трудов / Под ред. Л.А. Ястребовой. – Армавир, 2016. – С. 95-99.
23. Константинов К.В., Леонова М.К., Мирошников Д.Б., Клименко В.М. Особенности восприятия акустического образа собственной биоэлектрической активности головного мозга // Российский физиологический журнал. – 2014. – Т. 100. – № 6. – С. 710-721.
24. Кусов В.Д., Блощинский И.А. Принципы психофизиологической коррекции как основа медико-психологической реабилитации // Вестник психотерапии. – Спб: Оздоровительное учреждение «Международный институт резервных возможностей человека», 2007. – С. 89-91.
25. Лазарева О.Ю., Базанова О.М. Влияние инструкции на эффективность тренинга произвольного повышения мощности в индивидуальном высокочастотном альфа-диапазоне ЭЭГ // Бюллетень сибирской медицины – 2013. – Т. 12. – № 2. – С. 58-65.
26. Луцук Н.В., Эйсмонт Е.В., Павленко В.Б. Модуляция внимания у здоровых детей с помощью курса сеансов обратной связи по

характеристикам ЭЭГ // Нейрофизиология – 2006. – Т. 38. – № 5/6. – С. 458-465.

27. Любар Д.Ф. Биоуправление, дефицит внимания и гиперактивность // Биоуправление: теория и практика – 1998. – С. 142-162.

28. Панин Л.Е., Соколов В.П. Психосоматические взаимоотношения при хроническом эмоциональном напряжении. – Новосибирск: Наука, 1981. – 178 с.

29. Пылаева Н.М. Ахутина Т.В. Преодоление трудностей учения: нейropsychологический подход. – СПб.: Питер, 2008. – 320 с.

30. Сборник статей «Общие вопросы применения метода БОС». – СПб.: ЗАО «Биосвязь», 2008. – URL: <https://clck.ru/3532Rk>

31. Сметанкин А.А. Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца – путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечнососудистой систем (метод Сметанкина) // Биологическая обратная связь. – 1999. – № 1. – С. 18-29.

32. Сметанкин А.А., Ивановский Ю.В. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации. – URL: <http://elib.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=67055>

33. Сороко С.И., Трубачев В.В. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления. – СПб.: Политехника-сервис, 2010. – 607 с.

34. Справочник педиатра / Под ред. М.Я. Студеникина. – Т.: Медицина, 2015. – 654 с.

35. Столетний А.С. Взаимосвязь психологических и психофизиологических свойств личности с эффективностью ЭЭГ-БОС тренинга // Северо-Кавказский психологический вестник – 2016. – № 14/2. – С. 19-31.

36. Столетний А.С. Психологические предикторы произвольной регуляции в условиях ЭЭГ-БОС тренинга // Северо-Кавказский психологический вестник – 2015. – № 13/3. – С. 27-33.
37. Столетний А.С., Кирой В.Н. Психологические предикторы эффективного ЭЭГ-БОС обучения / Мат-лы Междунар. науч. конф.: в 2-х тт. – СПб.: Айсинг, 2016. – С. 107-108.
38. Терентьева В.И. Индивидуализация психологической коррекции и терапии методом биологически обратной связи // Вестник Восточно-Сибирской открытой академии. – Красноярск: НОУ «Восточно-Сибирская открытая академия», 2013. – № 7. – 16 с.
39. Трунцева А.В. Опыт использования метода биологической обратной связи в коррекционной педагогике / Педагогический журнал. – М.: Аналитика Родис, 2016. – № 3. – С. 37-47.
40. Федотчев А.И. Стресс, его последствия для человека и современные нелекарственные подходы к их устранению // Успехи физиологических наук. – 2009. – Т. 40. – № 1. – С. 102-115.
41. Физиология системы дыхания: учебное пособие / Сост. А.Ф. Каюмова, И.Р. Габдулхакова, А.Р. Шамратова, Г.Е. Инсарова. – Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО «БГМУ Минздрава России», 2016. – 60 с.
42. Функциональные системы организма: рук-во / Под ред. К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1987. – 432 с.
43. Эйсмонт Е.В., Алиева Т.А., Луцюк Н.В., Павленко В.Б. Применение технологии ЭЭГ-биоуправления для коррекции психоэмоционального состояния детей // Бюллетень сибирской медицины. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2013. – Т. 12 – № 2. – С. 175-181.
44. Ясюкова Л.А. Тест Тулуз-Пьерона: оптимизация обучения и развития детей с ММД : метод. рук-во. – 7-е изд., доп. и перераб. – СПб.: ИМАТОН, 2018. – 102 с.

Приложение 1

Анкета «Оценка психоэмоционального состояния ребенка до БОС-терапии» (заполняется родителем)

1. ФИО ребенка _____
2. Дата рождения ребенка _____
3. Причина обращения _____
4. Диагноз (при наличии) _____
5. Характеристика ребенка (нужное подчеркнуть)

Эмоциональный фон: ровный, ближе к ровному, снижен.

Двигательная активность: снижена, вялость, медлительность, в норме, повышена, неусидчивость, напряжение.

Настроение: неустойчивое, приподнятое, ровное, снижено, подавленное.

Чаще всего для ребенка характерно (нужное выделить):

- «Отключения» в процессе интеллектуальной деятельности (загляделся в окно, забыл формулировку задачи в процессе решения, «потерял» строчку при чтении).
- Повышенная умственная утомляемость.
- Трудности «включения» в интеллектуальную деятельность (прежде, чем начать выполнять уроки ребенок долго раскладывает и перебирает тетради, учебники, карандаши).
- Ребенок не в состоянии читать или делать уроки в одиночестве, необходимо, чтобы рядом находился контролирующий взрослый.
- Слабая концентрация и распределение внимания (ребенок не может писать и слушать объяснение учителя одновременно).
- Ребенок часто «выключается» из разговора или объяснения (теряет нить беседы и перестает понимать смысл разговора).

- Проблемы с объемом кратковременной памяти - ребенок не может держать в уме информацию и оперировать ею (не может одновременно помнить инструкцию и действовать в соответствии с ней).
- У ребенка наблюдается бедность образной сферы и сферы представлений (сложности в описании или иллюстрации)
- Для ребенка характерна задумчивость, уход в себя, молчаливость.
- Ребенку свойственно давать странные, нестандартные ответы на общеизвестные вопросы).
- Эмоциональная инертность и «вялость», возможно склонность к частым заболеваниям.
- Ребенку свойственна замедленность действий, речи, реакций.
- Ребенок всегда старается дотронуться до всего, что попадает ему на глаза, даже то, что ему не нужно.
- Ребенок включается в беседу, если рядом кто-то разговаривает, отвечают, хотя их никто не спрашивает.
- Ребенок не контролирует свое поведение (делает что-то не подумав, а в последствие жалеет о совершенном поступке или не может его объяснить).
- Как правило, присутствие взрослого человека (учитель, родитель) не является сдерживающим фактором.
- Склонность к аффективным «бурям» (если учитель отругает ребенка, он может в ответ накричать на него, сбросить книжки со стола, выйти из класса).
- Ребенок не выполняет обещания.
- Ребенка окружает барьер отторжения (может вызывать у окружающих раздражение, осуждение и неприязнь).
- Эмоциональные реакции бурные, но чаще быстро проходящие.
- Для ребенка характерны резкие смены настроения.

Приложение 2

Анкета «Оценка психоэмоционального состояния ребенка
после БОС-терапии» (заполняется специалистом и родителем)

1. ФИО ребенка _____

2. Возраст ребенка _____

3. Количество процедур БОС-терапии _____

4. Показатели эффективности ДАС-БОС терапии.

Количество проведенных процедур ДАС-БОС _____

Показатели	До БОС	После БОС
ДАС		
ЧСС ср		
ЧСС мин		
ЧСС макс		
ЧД		

5. Показатели эффективности ЭЭГ-БОС терапии по интенсивности
Бета-ритма.

Ведущее полушарие _____

Количество проведенных процедур ЭЭГ-БОС _____

Показатели	До БОС	После БОС
Индекс Альфа-ритма		
Индекс Бета-ритма		
Индекс Тета-ритма		

Оценка родителем эффекта от пройденного обучающего
курса: _____

Приложение 3

Таблица 1

Индивидуальные показатели испытуемых по методу ДАС-БОС

№ п/п	Исследуемые показатели		
	ДАС (ударов/мин)	ЧД (кол-во дыхательных движений/мин)	ЧСС
1	17,8	13,2	84,6
2	13,4	12	86,6
3	10,4	16	90,1
4	12,8	13,8	92,5
5	14,6	10,5	80,1
6	9,8	13,9	84,2
7	11,3	15,2	82,3
8	15,6	13,5	84,5
4	12,8	13,8	92,5
5	14,6	10,5	80,1
6	9,8	13,9	84,2
7	11,3	15,2	82,3
8	15,6	13,5	84,5
9	10	14,1	82
10	12,8	13,8	92,5
11	12,8	13,8	92,5
12	14,6	10,5	80,1
13	9,8	13,9	84,2
14	11,3	15,2	82,3
15	15,6	13,5	84,5
16	11	10,2	84,3
17	14,6	10,5	80,1
18	9,8	13,9	84,2
19	11,3	15,2	82,3
20	15,6	13,5	84,5
21	11	12,1	82,4
22	14,7	15,2	90,1

Таблица 2

Индивидуальные показатели эффективности проведения сеансов
БОС-терапии

№ п/п	После 15-го сеанса		
	ДАС (ударов/мин)	ЧД (кол-во дыхательных движений/мин)	ЧСС
1	27,3	10,1	80,5
2	30,8	10	81,3
3	25,3	10,4	86,8
2	30,8	9,9	81,3
3	25,3	10,5	86,8
4	29,8	11	80,7
5	27,3	10,4	80,5
6	29,4	10,5	81,5
7	30,3	10,8	84
8	29,3	10,2	79,9
9	29,8	9,8	80,7
10	27,3	10,5	80,5
11	29,4	10,3	81,5
12	30,8	11	81,3
13	25,3	10,8	86,8
14	29,8	10,4	80,7
15	27,3	10,3	80,5
16	29,4	10,3	81,5
17	30,3	10,1	84
18	29,3	10	79,9
19	30,3	11,4	84
20	27,3	10,3	80,5
21	30,8	10,4	81,3
22	29,3	10,6	79,9

Таблица 3

Показатели пульса у практически здоровых людей разного возраста (ЧСС)

Возраст (лет)	ЧСС, в мин
8	80-85
9	80-85
10	78-85
11	78-84

Таблица 4

Возрастные нормы частоты дыхания (ЧД)

Возраст (лет)	ЧСС, в мин
8-10	11
11-13	10

Таблица 5

Возрастные нормы дыхательной аритмии сердца (ДАС). Таблица Сметанкина

ДАС (ударов/мин.)	Биологический возраст (лет)	Уровень здоровья (баллы)
≥ 37	0-9	91-100
33-36	10-19	81-90

Таблица 6

Индивидуальные показатели индекса альфа-ритма (%) по выполнению
провоцирующей пробы «Открытие-закрывание глаз»

№ п/п	Индекс альфа-ритма			
	До БОС-терапии		После 15-го сеанса	
	В покое	При когнитивной стимуляции	В покое	При когнитивной стимуляции
1	65	47	67	39
2	69	44	65	38
3	64	43	70	40
4	59	43	72	42
5	56	49	65	39
6	69	41	74	41
7	71	45	64	36
8	73	48	67	36
9	69	44	65	38
10	64	43	70	40
11	69	44	65	38
12	56	49	65	39
13	69	41	74	41
14	71	45	64	36
15	73	48	67	36
16	69	44	65	38
17	64	43	70	40
18	59	43	72	42
19	56	49	65	39
20	69	41	74	41
21	71	45	64	36
22	73	48	67	36

Таблица 7

Индивидуальные показатели индекса альфа-ритма (%) по выполнению
провоцирующей пробы «Открытие-закрывание глаз»

№ п/п	Индекс бета-ритма			
	До БОС-терапии		После 15-го сеанса	
	В покое	При когнитивной стимуляции	В покое	При когнитивной стимуляции
1	14	45	11	61
2	10	44	10	64
3	11	43	10	64
4	10	43	12	65
5	15	49	15	70
6	14	41	14	71
7	15	45	14	59
8	10	48	11	65
9	9	44	12	65
10	5	43	11	72
11	15	44	11	78
12	16	49	15	70
13	16	41	9	73
14	17	45	10	58
15	9	48	16	65
16	4	44	15	70
17	9	43	10	59
18	12	43	12	63
19	13	49	15	67
20	16	41	14	68
21	8	45	14	61
22	17	48	9	65

Таблица 8

Индивидуальные показатели вегетативного коэффициента
по выполнению Цветового теста Люшера

Цвет	Красн.	Желт.	Зел.	Фиол.	Син.	Кор.	Сер.	Черн.
№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8
1	5	7	3	1	2	4	6	8
2	6	7	4	3	2	5	8	1
3	8	7	4	2	1	3	6	5
4	1	8	2	7	3	6	4	5
5	7	2	3	1	4	6	5	8
6	1	6	2	7	8	3	5	4
7	3	1	8	2	4	6	5	7
8	4	5	1	8	7	3	2	6
9	8	6	4	1	3	7	5	2
10	3	1	6	8	7	5	4	2
11	4	2	6	7	3	8	1	5
12	4	6	5	1	2	8	7	3
13	2	5	3	6	4	1	8	7
14	8	2	6	5	3	1	4	7
15	8	4	3	6	7	2	5	1
16	3	8	6	2	4	5	1	7
17	8	5	6	7	4	3	2	1
18	3	6	2	5	1	7	4	8
19	2	4	7	1	6	5	8	3
20	6	1	4	3	2	8	5	7
21	7	8	1	3	6	5	2	4
22	4	3	5	6	8	1	2	7

Таблица 9

Индивидуальные показатели корректурной пробы «Тулуз-Пьерона»

№ п/п	Показатели	
	Скорость выполнения теста	Точность выполнения / концентрация внимания
1	30	0,91
2	31	0,91
3	28	0,91
4	33	0,91
5	30	0,91
6	27	0,91
7	28	0,91
8	31	0,91
9	33	0,91
10	30	0,91
11	28	0,91
12	31	0,91
13	29	0,91
14	31	0,91
15	30	0,91
16	28	0,91
17	27	0,91
18	31	0,91
19	30	0,91
20	28	0,92
21	29	0,91
22	31	0,91