

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки – Биотехнические системы и технологии
Кафедра промышленной и медицинской электроники

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Использование технологий биологической обратной связи в коррекции стрессового состояния часто болеющих детей

УДК 004.383.8.032.26.616-053.2.159.9425

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Д31	Яхно Марина Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Пономарев С.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
	Шулинина Ю.И.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ПМЭ	Губарев Ф. А.	к.ф.-м.н., доцент		

Томск – 2017 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования критериев заинтересованных сторон	ФГОС, и/или
Профессиональные компетенции			
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные, математические, социально-экономические и профессиональные знания в комплексной инженерной деятельности при разработке, производстве, исследовании, эксплуатации, обслуживании и ремонте биомедицинской и экологической техники	Требования ФГОС (ОПК1, ОПК2) ¹ , Критерий 5 АИОР (п. 1.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>	
P2	Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа и синтеза с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей	Требования ФГОС (ОПК3, ОК4, ОК5), Критерий 5 АИОР (пп. 1.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>	
P3	Выбирать и использовать на основе базовых и специальных знаний необходимое оборудование, инструменты и технологии для ведения комплексной практической инженерной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и иных ограничений	Требования ФГОС (ОПК7, ОПК9, ПК6). Критерий 5 АИОР (пп. 1.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>	
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по разработке высокоэффективной биомедицинской и экологической техники с применением базовых и специальных знаний, современных методов проектирования для достижения оптимальных результатов, соответствующих техническому заданию с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС (ОПК4, ОПК6, ПК7), Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>	
P5	Проводить комплексные инженерные исследования, включая поиск необходимой информации, эксперимент, анализ и интерпретацию данных с применением базовых и специальных знаний и современных методов для достижения требуемых результатов	Требования ФГОС (ОПК5, ПК1, ПК2, ПК3). Критерий 5 АИОР (п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>	
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современное высокотехнологичное оборудование в предметной сфере биотехнических систем и технологий, обеспечивать его высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и	Требования ФГОС (ОПК8, ОПК10), Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>	

¹ Указаны коды компетенций по ФГОС ВО (направление 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии), утвержденному Приказом Министерства образования и науки РФ от 15.03.2015г.

	безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды	
Универсальные компетенции		
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности	Требования ФГОС (ОК3, ОК4). Критерий 5 АИОР (п. 2.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе, в том числе на иностранном языке, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК5), Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, проявлять навыки руководства группой исполнителей, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных задач	Требования ФГОС (ОК6), Критерий 5 АИОР (пп. 1.6, 2.3.), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P10	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК1, ОК2), Критерий 5 АИОР (пп. 1.6, 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P11	Демонстрировать знание правовых социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, компетентность в вопросах охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности	Требования ФГОС (ОК9, ОК8), Критерий 5 АИОР (пп. 2.4, 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P12	Проявлять способность к самообучению и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ОК7, ОК8), Критерий 5 АИОР (2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки - Биотехнические системы и технологии
Кафедра промышленной и медицинской электроники

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) _____ (Дата) Ф.А. Губарев

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
1Д31	Яхно Марине Сергеевне

Тема работы:

Использование технологий биологической обратной связи в коррекции стрессового состояния часто болеющих детей	
Утверждена приказом директора ИНК (дата, номер)	№1990/с от 20.03.2017 г

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2017 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделие или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объектом исследования являются программа «Бослаб» и ее применение для терапии с целью коррективной стрессового состояния детей.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	• Обзор литературы; • Изучение основ и особенностей работы в программе «Бослаб»; • Проведение практических сессий; • Расчеты и аналитика; • Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; • Социальная ответственность;

	• Заключение.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Ассистент Шулинина Юлия Игоревна
Социальная ответственность	Ассистент Мезенцева Ирина Леонидовна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Введение	
Обзор литературы	
Метод и объект исследования	
Результаты и аналитика	
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
Социальная ответственность	
Заключение	
Список литературы	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	11.01.2017 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Пономарев С.В.	к.т.н.		11.01.2017г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Д31	Яхно М.С.		11.01.2017г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Д31	Яхно Марине Сергеевне

Институт	ИНК	Кафедра	ПМЭ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оклад руководителя - 23100 руб. Оклад инженера - 17000 руб.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Премияльный коэффициент 30%; Надбавки 50%; Дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 30%.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	-Анализ конкурентных технических решений
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Ганта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - специальное оборудование; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	- Определение эффективности исследования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. SWOT-анализ 2. График Ганта 3. Расчет бюджета затрат НИ
--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Ю.И.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Д31	Яхно Марина Сергеевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Д31	Яхно Марине Сергеевне

Институт	Неразрушающего контроля	Кафедра	Промышленной и медицинской электроники
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Биотехнические системы и технологии

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Программа «Бослаб», установленная на ПК на базе Томского НИИ курортологии и физиотерапии. Направлена на обучение детей приемам саморегуляции, вырабатывание у них навыков релаксации.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	Вредные факторы: •отклонение показателей микроклимата •недостаточная освещенность
2. Экологическая безопасность:	Воздействие на окружающую среду сводится к минимуму, за счет отсутствия загрязняющих веществ
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможными чрезвычайными ситуациями являются пожары и ситуации природного характера. К наиболее типичным ЧС природного характера является сильное понижение температур в зимний период.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Соблюдение законов (налоговое законодательство, трудовой и гражданский кодексы). Руководитель (ответственный) принимает обязательства выполнения и организации правил эвакуации и соблюдение требования безопасности в помещении, а также контроль за исправностью работы в помещении.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Д31	Яхно М.С.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 56 с., 9 рис., 15 табл., 11 источников.

Ключевые слова: стресс, бос-технологии, датчик пульса, тест люшера, биоуправление

Объектом исследования является программа «Бослаб».

Цель работы: изучение различных методик с использованием БОС-технологий, направленных на обучение детей приемам саморегуляции, выработку у них навыков релаксации и, самое главное, на применение этих навыков в стрессовых ситуациях.

В процессе исследования проводились обзор литературы по различным методикам с использованием БОС-технологий. Так же были изучены основы и особенности работы в программе «Бослаб». С использованием совокупности определенных методик, были проведены практические сессии с целью корректировки стрессового состояния, анализированы полученные результаты.

В результате исследования был сделан вывод о влиянии БОС-технологий на уровень стрессового состояния детей на основе сравнения результатов до применения курса методик с использованием программы «Бослаб» и после применения.

Область применения: аппарат может применяться в больницах санаторного типа.

Нормативные ссылки

В данной работе использованы ссылки на следующие стандарты:

- 1.СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
- 2.СанПиН 2.2.4./2.1.8.582—96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения»
3. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»
- 4.ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»
- 5.ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»
- 6.ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
1.1 Суть БОС-метода и история его развития.....	13
1.2 БОС-процедуры различного назначения.....	17
2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	23
2.1 Тест цветовых выборов Люшера.....	23
2.2 БОС-пульс (датчик пульса).....	25
2.3 Функциональные возможности программного обеспечения.....	26
3. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ.....	27
4.ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	31
5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	55

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время современные педагоги и врачи отмечают чрезвычайный рост числа детей с диагнозом «Синдром нарушения внимания». По данным отечественных и зарубежных специалистов до 10-15% детей и подростков страдают той или иной формой этого синдрома. Синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) оказывает сильное влияние на все последующее нервно-психическое развитие ребенка. Эффективность БОС-терапии при лечении СНВ доказана многочисленными исследованиями как отечественных специалистов, так и зарубежных. Аппаратура БОС действует как коррективщик, показывая человеку, в каком направлении меняется тот или иной процесс. В качестве датчиков используют термисторы, измеряющие изменения кожной температуры, фоторегистраторы пульса, датчики напряжения мышц, детекторы биопотенциалов головного мозга и т. д. Полученная информация обрабатывается на компьютере, после чего предоставляется пациенту в удобном для восприятия виде. Человек смотрит на экран монитора, отслеживая, в каком направлении меняются его физиологические процессы. [7]

Целью работы является изучение различных методик с использованием БОС-технологий, направленных на обучение детей приемам саморегуляции, выработку у них навыков релаксации и, самое главное, на применение этих навыков в стрессовых ситуациях.

Основные задачи:

1. Изучение основ и особенностей работы в программе «Бослаб»
2. Корректировка стрессового состояния с использованием программы
3. Анализ полученных результатов

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Суть БОС-метода и история его развития

Биологическая обратная связь (англ. Biofeedback) — технология, включающая в себя комплекс исследовательских, немедицинских, физиологических, профилактических и лечебных процедур, в ходе которых человеку посредством внешней цепи обратной связи, организованной преимущественно с помощью микропроцессорной или компьютерной техники, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов. Используются зрительные, слуховые, тактильные и другие сигналы-стимулы, что позволяет развить навыки саморегуляции за счет тренировки и повышения лабильности регуляторных механизмов.

Согласно определению Американской Ассоциации Прикладной Психофизиологии и Биологической Обратной Связи (ААРВ): "Биологическая обратная связь является нефармакологическим методом лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту физиологической информации.[10]

Суть БОС-метода состоит в «возврате» пациенту на экран компьютерного монитора или в аудио-форме текущих значений его физиологических показателей, определяемых клиническим аппаратным протоколом. В этом смысле все БОС-тренинги разделяются на две большие группы [1]

-во-первых, это направление, обозначаемое в англоязычной литературе понятием «neurofeedback», в рамках которого осуществляется модификация различных параметров ЭЭГ головного мозга (амплитуды, мощности, когерентности и т.д. основных ритмов ЭЭГ – обозначается также термином «neurotherapy»),

- во-вторых, это направление, обозначаемое понятием «biofeedback», в рамках которого подвергаются изменению показатели вегетативной (симпатико-парасимпатической) активации (проводимость кожи, кардиограмма, частота сердечных сокращений, дыхание, электромиограмма, температура, фотоплетизмограмма и др.).

Фундаментальная база метода БОС в России была создана П.К.Анохиным, К.М.Быковым и В.Н.Черниговским. Первые результаты по обучению произвольному регулированию просвета кровеносных сосудов получены в 1955 году М.И.Лисиной. В 1983 году приказом Министерства здравоохранения СССР метод биоуправления и его аппаратное обеспечение разрешены и рекомендованы как способ лечения в детской неврологии.

Однако общепризнанными пионерами в изучении нового метода стали заокеанские врачи. В 1957 году Нил Миллер убедительно доказал возможность произвольной регуляции работы внутренних органов с помощью оригинального опыта. Он замыкал показатели работы сердца, желудка и почек на подсоединенные к "центру удовольствия" электроды. В работе использовались крысы, которые достаточно быстро научились менять свои физиологические показатели, чтобы добиваться "неземного" наслаждения.

Впервые (из американцев) возможность биоуправления у человека открыл Дж. Камия. В 1958 году он случайно заметил, что если при появлении определенного типа сигналов на ЭЭГ (альфа-активность) перед испытуемым зажигать зеленую лампочку, то альфа-активность возникает чаще. Ему понадобилось больше десяти лет, чтобы осознать важность своего открытия и опубликовать полученные результаты. [10]

Сегодня технологии БОС не стоят на месте: разрабатывается аппаратно-программный комплекс для использования этой терапии дома. Однако первоначальное лечение под наблюдением специалиста даёт лучшие и более долговременные результаты.

Длительность сеанса зависит от того, какая БОС-терапия применяется, но обычный сеанс длится от 30 до 60 минут. Продолжительность и число сеансов будет определено в зависимости от вашего состояния и от того, как быстро вы научитесь контролировать свой организм. Во время сеанса специалист фиксирует на различных участках вашего тела электронные датчики, которые будут следить за реакцией организма на стресс, например, за сокращением мышц во время головной боли. Затем эти датчики, издавая звуковые сигналы или мигая, будут посылать вам информацию: вся процедура совершенно безболезненна. В результате, с помощью БОС человек начинает ассоциировать реакцию организма (в нашем случае головную боль) с определёнными действиями организма, такими, как мышечное напряжение.

Как только вы научитесь понимать, что ваша головная боль - результат мышечного напряжения, следующим шагом будет научиться провоцировать положительные изменения в функционировании организма, например, расслабляя мышцы во время физического или психологического стресса. Главная цель будет состоять в том, чтобы научиться управлять телом без помощи специалиста и аппарата и, таким образом, настроить свой организм на оптимальный уровень работы.

Таким образом, основные преимущества тренингов с использованием БОС-технологий следующие:

- метод индивидуален, так как учитывает функциональное состояние человека во время проведения процедуры;
- активизирует защитные силы организма против болезней стресса и психоэмоционального перенапряжения;
- позволяет снизить или полностью отменить лекарственную нагрузку на организм;
- наличие сигналов обратной связи повышает эффективность занятий, делает их простыми и доступными для детей и взрослых;

- хорошая сочетаемость со всеми видами проводимых лечебных процедур;
- отсутствие побочных эффектов.

В последнее время все больше и больше говорят об эффективности применения БОС -методов в разных областях медицины. Так, как указывает О.В. Богданов [3], применение БОС -методов позволяет уменьшить медикаментозную нагрузку в 1,5 -2 раза при таких хронических болезнях, как гипертоническая болезнь, эпилепсия, синдром нарушения внимания и гиперактивность у детей и подростков, мигрень, бронхиальная астма и др., сократить численность длительно и часто болеющих более чем на 50%, а у более чем 60% больных неврозами, депрессивными и тревожными нарушениями и вовсе исключить лекарства в ходе лечения и восстановительного периода. Согласно О.И. Иващенко [6], БОС -терапия, включенная в стандартную программу восстановительного лечения и реабилитации, объективно сокращает сроки выздоровления в 2—5 раз, а также значительно снижает число повторных обращений.

Однако в процессе применения данного метода возник вопрос о том, каким образом и с помощью каких методов можно оценить полученные результаты. Реабилитационные процедуры с использованием биологической обратной связи (БОС -тренинг), как и любые другие лечебные процедуры, целесообразно проводить с контролем эффективности их проведения для того, чтобы минимизировать временные и финансовые затраты на получение лечебного эффекта.

Прежде всего, результаты по данной методике очень сильно зависят от первоначальной мотивации пациента, которая является необходимым компонентом и условием проведения БОС - обучения. Кроме того, как отмечает О.И. Иващенко [6], положительный эффект лечения методом БОС можно получить тогда, когда удастся установить хороший контакт с больным. Эти два условия в значительной степени осложняют процесс проведения БОС

-терапии на детях дошкольного возраста. Как указывает А .И . Астахова [1], оценка эффективности проводимого лечения с помощью БОС -тренинга может основываться на:

- анализе динамики регулируемых физиологических показателей, непосредственно используемых в формировании зрительных и звуковых образов БОС;
- анализе динамики неуправляемых физиологических показателей, характеризующих функциональное состояние различных систем организма;
- субъективных ощущениях пациента своего состояния, а так же результатах обследования пациента без использования инструментальных методов (неврологический, психический статус и т.д.).

Последний параметр возможно оценить с помощью проведения психологических тестов-опросников перед лечебным курсом и после его завершения [1, 8]. Так, в статье А.И. Астаховой и др. [1] для определения эффективности БОС-тренинга средствами психодиагностики было предложено использовать следующие методики: шкалу тревоги Спилбергера-Ханина для определения уровня ситуативной и личностной тревожности, опросник САН (оперативная оценка самочувствия, активности и настроения), шкалу депрессии Цунга, тест Мини-Мульт (сокращенная форма теста MMPI) для изменения выраженности некоторых личностных особенностей (значимым может быть снижение значений шкал Hs, D, PA, Ma). Использование шкалы Спилбергера-Ханина для оценки результатов БОС-терапии подростков с повышенной агрессивностью и неуверенностью в себе показало снижение уровня тревожности с высокого до среднего [1].

1.2. БОС-процедуры различного назначения

В настоящее время существуют различные методики применения терапии с использованием БОС-технологий, такие как температурно-миографические тренинг, электромиографический тренинг, ЭЭГ альфа- и

бетта-тренинги, методика, основанная на параметрах дыхания и др. В данном разделе мы рассмотрим их назначение и применение. [4]

По частоте сердечных сокращений.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) – величина, отражающая число колебаний стенок артерии за единицу времени. В зависимости от частоты, различают пульс: умеренной частоты – 60-90 уд./мин; редкий (pulsus rarus) – менее 60 уд./мин; частый (pulsus frequens) – более 90 уд./мин.

ЧСС свидетельствует о работе сердца. Если сердце в состоянии покоя бьется часто (т.е. наблюдается т.н. тахикардия), то эффективность работы сердца снижается, т.к. его желудочки не успевают наполниться кровью, в результате чего уменьшается её приток к органам. Также это повышенная нагрузка на само сердце, т.к. ему приходится совершать большую работу в единицу времени.

Ритм сердечных сокращений и характер его изменений при различных функциональных нагрузках является важнейшим диагностическим показателем состояния сердечно-сосудистой системы. Умение регулировать работу сердца не прибегая к помощи фармакологических средств способствует общему оздоровлению организма и повышению его сопротивляемости стрессу. Поэтому широкое распространение анализ ЧСС получил для оценки уровня стресса. Чем выше уровень стресса, тем, соответственно, выше ЧСС.

БОС-тренинг по показаниям ЧСС применяется для регуляции ЧСС и variability сердечного ритма с целью нормализации вегетативного баланса, артериального давления, снижения выраженности вегетативных дисфункций, повышения адаптационно-приспособительных механизмов, повышения работоспособности и улучшения общего самочувствия. Показаниями для тренинга являются наличие заболеваний

кардиореспираторной системы, нарушений артериального давления, стрессовых реакций и психоэмоционального напряжения.

По температуре.

Еще одним показателем, который можно использовать в БОС-тренингах, является температура поверхности тела (т.н. периферическая температура). Этот показатель применяется для регуляции кожной температуры с целью нормализации кровотока периферических сосудов при обучении навыкам релаксации, лечении гипертонической болезни и головных болей.

БОС-тренинг по параметру периферической температуры используется в качестве релаксационных процедур, иногда в сочетании с электромиограммой (электрической активностью мышц).

Показанием для такого тренинга являются: наличие вегетативных дисфункций, синдрома Рейно и других нарушений периферического кровообращения, гипертония, невротические и иные состояния, сопровождающиеся функциональными расстройствами нервной системы, а также повышением тонуса симпатического отдела ВНС.

По параметрам дыхания.

Дыхание человека обеспечивает поступление во внутреннюю среду организма кислорода и использование его для окисления органических веществ и удаление из организма углекислого газа, образовавшегося в результате обмена веществ. Чем большую работу осуществляет человек во внешнем мире, тем большее количество кислорода должны получать работающие органы. Однако при недостаточном развитии легких и/или незначительном мышечном усилии в результате разного рода травм (включая психические) вдыхаемого воздуха не хватает, частота дыхания и его глубина нарушаются, в итоге внутренние органы и мозг недополучают кислород. У человека наблюдается кислородное голодание и появляется одышка. При хроническом кислородном голодании происходит снижение

работоспособности, повышается чувствительность к стрессу, проблемам с памятью и вниманием, происходит общее снижение качества жизни. БОС-тренинг по параметрам дыхания (иначе – респираторный тренинг) применяется на начальном этапе нейропсихологической коррекции, а также для лечения хронических обструктивных поражений дыхательной системы, бронхиальной астмы, некоторых циркуляторных нарушений, синдрома вегетососудистой дистонии, невротических и неврозоподобных синдромов. Целью тренинга является формирование адекватного дыхательного стереотипа при одновременном переходе на абдоминально-релаксационный тип дыхания с повышением дыхательной аритмии сердца, что обеспечивает нормализацию баланса ВНС, улучшение работы дыхательной системы, повышение общей жизнеспособности, улучшение общего самочувствия и эффективному усвоению коррекционной программы.

По электроэнцефалограмме (2 отведения ЭЭГ).

Электроэнцефалограмма - это сложный ритмический рисунок биоэлектрической активности головного мозга, результат взаимодействия его многочисленных регуляторных систем, обеспечивающих высший уровень управления в организме. Имея возможность изменять характер ритмической активности головного мозга, мы тем самым получаем доступ к рычагам, от которых зависит функционирование его регуляторных систем. В несколько упрощенной форме функциональные особенности основных ритмов ЭЭГ представляются следующим образом.

БОС-ЭЭГ тренинг направлен на улучшение краткосрочной и долгосрочной видов памяти; развитие самоконтроля, усидчивости, то есть улучшение работы первого функционального блока мозга; улучшение восприятия: коррекция зрительно-пространственной сферы; работа над навыком мышечного и общего эмоционально-психического расслабления; тренировка (выработки навыка) состояния релаксации («альфа-состояние»)

при неврозах, психосоматических расстройствах или для решения обратной задачи - активации мозговой деятельности при органических нарушениях (начальных проявлениях органического диффузного поражения мозга, последствиях энцефалопатии, нейроинфекций, церебрастеническом синдроме, при некоторых формах эпилепсии).

Альфа-тренинг или альфа-тета тренинг направлен на обучения навыкам психической регуляции и достижения релаксации, активации творческих способностей, а также для снижения выраженности аддикций.

Бета или бета-тета тренинг применяется для коррекции синдрома дефицита внимания, снижения гиперактивности и восстановления когнитивных функций.

По электромиограмме (ЭМГ, ОЭМГ).

Даже во время покоя скелетная мускулатура всегда находится в состоянии легкого тонического напряжения, что проявляется на электромиограмме (ЭМГ) в виде низкоамплитудных (5-30 мкВ) колебаний частотой 100 Гц и более. **Электромиография** – это регистрация электрической активности скелетных мышц животных и человека при возбуждении мышечных волокон.

Если мышца напряжена, то ее электрическая активность повышается в несколько раз. Особенностью эмоциональной сферы человека является отражение ее работы на всех сферах организм, включая и мышечную. Когда нам страшно или больно, в состоянии сильного стресса наши мышцы сжимаются, со временем запоминая это состояние и превращаясь в хронически напряженную мышцу. В этом случае БОС-тренинг по ЭМГ показан для уменьшения общего и психоэмоционального напряжения путем снижения избыточной мышечной активности.

Еще одной возможностью применения БОС-тренинга по параметрам активности мышц является улучшение произвольного контроля двигательной активности за счет формирования стереотипа оптимального взаимодействия

различных мышечных групп, Такой тренинг может быть показан спортсменам, профессиональным танцорам и всем тем, для кого важна точная скоординированная деятельность различных групп мышц. БОС-тренинг по параметрам ЭМГ применяется также для коррекции и реабилитации двигательных нарушений центрального и периферического характера различного происхождения путем снижения спастичности и гиперкинетической активности.



Рис.1. Интерфейс биоуправления



Рис.2. Датчик ЭМГ



Рис.3. Датчик пульса



Рис.4. Датчик регистрации дыхания

2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Тест цветowych выборов Люшера

Одна из задач в моей работе заключается в определении уровня стресса у детей с помощью теста цветowych выборов Люшера.

Цветовой тест Люшера — психологический тест, разработанный доктором Максом Люшером. Цветовая диагностика Люшера позволяет измерить психофизиологическое состояние человека, его стрессоустойчивость, активность и коммуникативные способности. Тест Люшера позволяет определить причины психологического стресса, который может привести к появлению физиологических симптомов.

Цветовой тест Люшера основан на экспериментально установленной зависимости между предпочтением человеком определенных цветов (оттенков) и его текущим психологическим состоянием. Методика Люшера характерен тем, что может за короткое время (время проведения — меньше 10 мин) дать глубокую и обширную, причем свободную от сознательного контроля испытуемого, характеристику его психологического состояния. Зарубежные психологи применяют тест Люшера в целях профориентации при подборе кадров, комплектовании производственных коллективов, в этнических; геронтологических исследованиях, при рекомендациях по выбору брачных партнеров. Значения цветов в их психологической интерпретации определялись в ходе разностороннего обследования многочисленного контингента различных тестируемых.

Смысл теста заключается в том, чтобы выбрать цвет, который наиболее приятен в данный момент. Затем из оставшихся семи цветов выбрать наиболее приятный, и так далее повторять процедуру с оставшимися цветами до конца. При этом не нужно ориентироваться на порядок раскладки в первом выборе.

Ключ к тесту Люшера Характеристика цветов (по Макс Люшеру) включает в себя 4 основных и 4 дополнительных цвета. Основные цвета: 1) синий — символизирует спокойствие, удовлетворенность; 2) сине-зеленый — чувство уверенности, настойчивость, иногда упрямство; 3) оранжево-красный — символизирует силу волевого усилия, агрессивность, наступательные тенденции, возбуждение; 4) светло-желтый — активность, стремление к общению, экспансивность, веселость. При отсутствии конфликта в оптимальном состоянии основные цвета должны занимать преимущественно первые пять позиций. Дополнительные цвета: 5) фиолетовый; 6) коричневый, 7) черный, 8) серый (0). Символизируют негативные тенденции: тревожность, стресс, переживание страха, огорчения. Значение этих цветов (как и основных) в наибольшей степени определяется их взаимным расположением, распределением по позициям, что будет показано ниже. Первый выбор в тесте Люшера характеризует желаемое состояние, второй — действительное. В зависимости от цели исследования можно интерпретировать результаты соответствующего тестирования». [11]

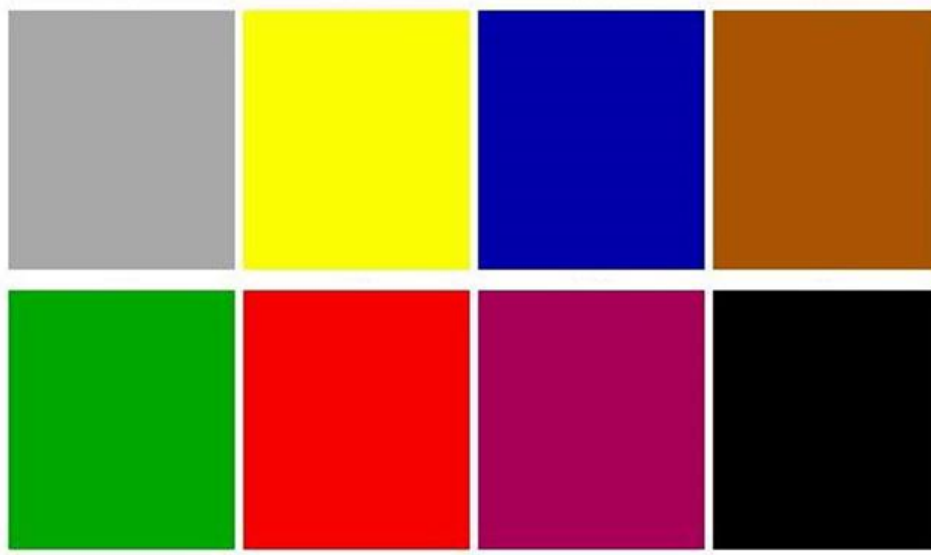


Рис.5. Цветовой тест Люшера

2.2 БОС-ПУЛЬС (датчик пульса)

Практические сессии с детьми проводились с использованием прибора БОС-ПУЛЬС (датчик пульса).

Функциональные возможности оборудования следующие:

1. Обеспечивает проведение диагностических, коррекционных и профилактических сеансов с использованием технологии биоуправления (БОС).

2. Предусматривает возможности проведения тренингов биоуправления по ЧСС

Частота сердечных сокращений (ЧСС) является интегральным показателем, отражающим текущее психоэмоциональное состояние человека, и биоуправление по ЧСС, активизируя механизмы саморегуляции, способствует восстановлению нормальной работы всех функциональных систем организма. Используется прибор «БОС ПУЛЬС», регистрирующий ЧСС с ногтевой фаланги пальца, прибор имеет малые размеры и может быть удобно размещен в ладони, не требует наложения электродов под одежду ребёнка. Прибор прост в освоения, тренинг организован в игровой форме. Возможно использование в разных возрастных группах. Программное обеспечение представлено несколькими игровыми сюжетами соревновательного характера, выполненными средствами мультимедиа.

3. Обеспечивает представление сигналов обратной связи в виде графических, звуковых сигналов, игровых соревновательных сюжетов.



Рис.6. Интерфейс биоуправления



Рис.7. БОС-ПУЛЬС (датчик пульса)

2.3 Функциональные возможности программного обеспечения

Программное обеспечение обеспечивает проведение тренировок биоуправления по ЧСС, обеспечивает сохранение всех данных, полученных в результате диагностики и коррекции, обеспечивает работу с базами данных, что позволяет представлять полученные результаты как в виде таблиц, графиков, так и в виде готовых форм-отчетов, позволяет выводить на печать результаты как отдельных сеансов, так и динамику проведенного курса.

Компьютерный тренажер включает в себя несколько игровых сюжетов, синтезирующих виртуальную среду средствами мультимедиа и носящих соревновательный характер. Сюжет игры управляется частотой сердечных сокращений с помощью датчика пульса, регистрирующего и передающих их в компьютер. Курс игрового биоуправления состоит из 10-12 сессий продолжительностью по 30 минут. В комплект игровых тренажеров входят игры “Vira”, “Rally”, “Волшебные кубики”. Метод игрового компьютерного биоуправления предусматривает количественное отображение результатов игровой сессии, оценку динамики обучения, что дает возможность анализа и подбора индивидуальных тактик ведения тренировок.

В процессе тренинга пациент сталкивается с большим количеством решаемых задач. Игровые алгоритмы устроены таким образом, что самый неусидчивый пациент может достичь успеха в игре. При этом следует помнить, что победа в игровом сюжете возможна только при возникновении адекватных физиологических реакций. Успехи пациента приводят к повышению самооценки, снижению уровня тревоги, снятию или существенному ослаблению гиперактивности.

Приобретенные навыки саморегуляции можно использовать в реальных стрессовых ситуациях. Их невозможно утратить или забыть.

3. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

Была проведена БОС-терапия 55 детям с диагнозом «синдром нарушения внимания и гиперактивности». Все дети прошли курс из 10 занятий, продолжительность которых была 30-40 минут. Была разработана последовательность игр. Каждый сеанс начинался с наиболее простой игры и заканчивался наиболее сложной. Наиболее сложная игра имела соревновательный характер, в которой помимо частоты пульса регистрировалась скорость реакции на возникающие во время прохождения игры препятствия. Самая простая игра требовала минимальных усилий от ребёнка для её прохождения. Один сеанс БОС-терапии представлял из себя последовательность трех игр с повторением каждой из них пять раз. Ниже представлена таблица 1 с результатами, полученными до прохождения курса БОС-терапии и после. Результаты основаны на цветовом тесте Люшера. Они представляют из себя уровни следующих показателей, выраженные в числовых значениях: работоспособность (Р), стресс (С), психоэмоциональное напряжение (СО), личностная тревожность (ЛТ), ситуативная тревожность (СТ). Под цифрами 1 отображаются показатели до проведения терапии, под цифрами 2 – после проведения.

Таблица.1. Результаты детей до и после прохождения курса БОС-терапии

Л_Р 1	Л_Р 2	Л_С 1	Л_С 2	Л_СО 1	Л_СО 2	ЛТ1	ЛТ2	Ст1	Ст2
16,6	16,6	25,6	18	24	20	53	52	42	40
20,9	24	0	0	4	4	57	57	22	24
17,3	17,3	13,6	9	20	16	52	48	59	50
20,9	24,2	0	0	6	4	55	55	25	25
18,9	22,1	6	4	14	10	62	55	74	65
18,8	18	0	0	10	12	42	42	59	50
16	20	0	0	16	12	48	47	55	48
16	18	14,9	12	18	14	53	53	33	33
18,8	22,2	0	0	8	4	49	65	61	54
20,2	26,1	0	0	4	4	51	51	31	31
16	20,2	14,9	0	18	8	63	62	49	44
14,7	18,4	26,9	22	28	20	54	54	62	54

18,1	20,5	18,8	6	20	14	54	54	33	42
11,9	16	14,1	12	22	18	44	44	33	33
13,2	15	33,7	28	26	20	48	48	54	48
20,2	20,9	0	0	8	6	52	51	66	62
16	18	0	0	16	12	33	33	49	46
16,6	18	12,8	10	16	10	61	62	68	60
14,7	16,2	6,8	6	20	16	54	56	54	49
18,1	20	1,1	1,1	8	6	42	40	48	42
14,5	18	23	16	22	18	56	54	66	58
17,5	19,4	0	0	12	8	50	50	50	45
0,5	1,5	18	12	12	10	49	50	55	45
15,3	17	6	6	16	16	63	60	60	50
18,9	20,1	6	0	12	10	66	62	68	59
15,1	18	8	2	8	6	48	48	50	45
20,9	20,8	0	0	2	2	52	52	50	40
16	20,9	0	0	14	4	54	54	52	45
18,8	20,4	0	2	12	8	42	43	39	38
15,3	17,2	18,8	12	18	10	49	48	44	40
15,2	16,9	12	8	22	16	55	54	60	60
9,9	12,6	10	4	20	12	48	48	54	48
12	14	16	10	32	20	63	60	69	60
20,2	22,4	12	12	24	14	52	55	58	51
16,7	18,1	6	6	28	20	50	50	60	52
13,4	14	4	4	18	12	52	52	68	60
14,7	14	8	8	20	12	67	64	79	68
16,7	15,6	6	6	20	10	69	67	77	77
12,4	13,8	2	0	24	15	62	60	60	65
15,6	16	12	10	23	22	58	57	48	39
12	12,1	4	0	18	12	52	50	59	50
15,3	15	0	0	0	2	49	50	55	49
18,9	18	0	0	0	0	48	48	55	50
15,1	16,7	0	0	6	2	50	50	54	44
20,9	22	0	0	8	0	54	54	68	58
16	17,1	4	2	12	6	52	51	60	55
18,8	19,8	6	0	18	16	68	66	72	62
14,5	15,5	12	8	24	18	67	65	77	66
13,2	16,9	8	4	18	12	66	58	79	68
12,5	16,7	10	8	14	9	54	48	62	54
12	14,8	6	0	8	6	46	40	54	50
16,2	18	0	0	2	2	39	39	42	40
15,3	19,6	0	0	4	4	40	40	42	40
10,2	14,7	12	6	26	16	67	62	78	66

Для того чтобы оценить стрессовое состояние ребенка до и после проведения курса, сравниваем два показателя - стрессоустойчивость и работоспособность.

Под работоспособностью понимается способность человека развить максимум энергии и, экономно расходуя ее, достичь поставленной цели при качественном выполнении умственной или физической работы.

Недостаточный уровень работоспособности снижает качество работы детей на занятиях. Дети не могут усваивать программный материал в полном объёме из-за повышенной утомляемости, которая прежде всего влияет на объём и продолжительность внимания, уровень развития памяти, мыслительных процессов. Ребенок с низкой работоспособностью отличается от своих сверстников неуверенностью в собственных силах.

Повышенный уровень стресса обычно сочетается с переутомлением и, как следствие, со снижением работоспособности. Не случайно перенапряжение чаще возникает у людей, имеющих невысокий уровень навыков работы и опыта, недостаточную психологическую тренированность, низкую адаптацию к сложным условиям труда, слабую волю, отсутствие интереса к данному роду деятельности. Попад в неблагоприятную ситуацию, такой человек склонен завышать ее опасность и недооценивать свои силы.

При анализе полученных результатов мы определили, что из контрольной группы, состоящей из 55 детей, у 47 повысилась работоспособность в пределах от 2.5% до 23%. У 3х человек не отмечено никаких изменений. А у 5 детей отмечена отрицательная динамика, то есть их работоспособность после проведения тренинга была снижена в пределах от 2 до 7%. В свою очередь уровень стресса снизился у 22 детей в диапазоне от 17-70%, а у 5 исчез полностью, то есть стал нулевым. У 18 детей до проведения тренинга был нулевой уровень стресса, тренинг на основе биоуправления оказывал влияние только на их показатель работоспособности. У 10 детей уровень стресса не изменился. Можно заметить, что у одного и того же ребенка БОС-терапия оказывает разное влияние на работоспособность и уровень стресса, то есть работоспособность может значительно повышаться в то время, как уровень стресса не меняется, или положительные изменения отмечаются в обоих показателях.

Таким образом, исходя из полученных данных, мы видим, что после проведения тренинга на основе биоуправления работоспособность детей повышается, а уровень стресса снижается.

По оценкам педагогов у детей, в 100% случаев снизилась импульсивность. Так, дети стали лучше заниматься, выдерживать нагрузку в 20—30 минут, стали лучше выполнять задания, связанные с концентрацией и устойчивостью внимания. Со слов родителей, дети стали более управляемые, стали «слышать» высказывания в их адрес, просьбы, несколько улучшилась организованность.

Таким образом, возможности БОС-терапии в реабилитации детей с нарушениями поведения и эмоциональной сферы достаточно велики, и этот метод возможно и необходимо применять в комплексе с известными медикаментозными, психологическими и педагогическими средствами. Для более полных и глубоких результатов в дальнейшем планируется продолжить исследование эффективности метода биологической обратной связи, а также разработать систему оценки.

4.ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Темой моей выпускной квалификационной работы является: использование БОС технологий в коррекции стрессового состояния часто болеющих детей. Исследования, проводимые в данной работе, являются актуальными для лечебной отрасли. Следовательно, потенциальными потребителями будут являться центры курортологии и физиотерапии, расположенные в любой области Российской Федерации.

Цель экономического раздела диплома заключается в анализе выполненного исследования с экономической точки зрения.

Задачи данного раздела включают в себя определение потенциальных потребителей проводимого исследования, SWOT-анализ, планирование научно-технического исследования с разработкой графика его проведения, расчет бюджета научно-технического исследования, оценка его эффективности.

1.2 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Таблица 1 - SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Безопасность для пациентов и врачей С2. Ресурсоэкономичность С3. Эффективность лечения. С4. Простота использования С5. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Недоработка игровых тренажеров Сл2. Ограниченное финансирование Сл3. Отсутствие продаж физическим лицам
Возможности: В1. Возможность организации на базе компьютерных классов в любом учреждении В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт В3. Повышение стоимости конкурентных разработок В4. Большой потенциал развития в России В5. Выход на большие объемы производства оборудования	Анализируя данные, мы можем сказать, что БОС-технологии, благодаря высокой эффективности в профилактике расстройств нервной системы у детей из группы часто и длительно болеющих, станут прорывом на рынке.	Так как главная сфера использования - это медицина, очень ослабляет проект ограничение в финансировании, что затормозит выход на рынок нового продукта.
Угрозы: У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства У2. Противодействие со стороны конкурентов: снижение цен, разработка новой конструкции У3. Захват внутреннего рынка иностранными компаниями. У4. Повышение цен на комплектующие прибора	БОС-технологии являются сравнительно новыми разработками, поэтому большая часть продукции не имеет аналогов, следовательно, достойную конкуренцию им составить будет сложно.	Снижение стоимости оборудования за счет увеличения числа выпускаемых единиц, также дальнейшая доработка игровых тренажеров позволит противодействовать конкурентам.

Выявим соответствия сильных и слабых сторон научно исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Данное соответствие или несоответствие помогут выявить потребность в проведении стратегических изменений. Для этого построим интерактивные матрицы проекта.

Интерактивные матрицы проекта

Таблица 2.

Возможности Проекта	Сильные стороны проекта					
		C1	C2	C3	C4	C5
	B1	+	-	+	+	-
	B2	0	0	+	+	+
	B3	-	-	-	-	+
	B4	-	+	+	-	+
	B5	0	+	+	-	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и возможности: B1C1C3C4, B2C3C4C5, B3C5, B4B5C2C3C5.

Таблица 3.

Возможности Проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	B1	-	+	-
	B2	+	-	+
	B3	-	-	-
	B4	-	-	-
	B5	-	-	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможности: B1Сл2, B2Сл1Сл3, B5Сл3.

Таблица 4.

Угрозы Проекта	Сильные стороны проекта					
		C1	C2	C3	C4	C5
	У1	-	-	-	-	+
	У2	-	-	-	-	+
	У3	0	-	0	-	-
	У4	-	-	-	-	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и угроз: У1У2С5.

Таблица 5.

Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	У1	-	-	-
	У2	+	-	-
	У3	-	-	-
	У4	-	+	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и угроз: У2Сл1, У4Сл2.

2. Планирование научно-исследовательских работ

2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

Таблица 6 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность Исполнителя
Разработка технического задания	1	Выбор темы, постановка цели и задач ВКР	Пономарев С.В.
	2	Составление предварительного плана ВКР	Пономарев С.В.
Теоретическая подготовка	3	Подбор и первоначальное ознакомление с литературой по теме ВКР	Яхно М.С.
	4	Изучение и выбор метода исследований в ВКР	Яхно М.С.

	5	Написание теоретической части ВКР	Яхно М.С.
Экспериментальные исследования	6	Определение уровня стрессового состояния детей	Яхно М.С.
	7	Разработка определенной последовательности методик на основе игровых тренажеров	Яхно М.С.
	8	Корректировка стрессового состояния с использованием программы	Яхно М.С.
Обобщение и оценка результатов	9	Согласование и проверка работы с научным руководителем	Яхно М.С.
	10	Оформление итогового варианта ВКР	Пономарев С.В. Яхно М.С.

Таким образом, в таблице отражены основные этапы работ и их содержание, а также исполнители, выполняющие данные работы.

2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения ожидаемого значения трудоемкости используем формулу:

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{mini}} + 2t_{\text{max}i}}{5}$$

где $t_{\text{ож}i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\text{max}i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

В данном дипломном проекте трудоемкость рассчитывается исходя из работ, которые выполняют инженер и научный руководитель. Исходя из

полученной трудоемкости рассчитывается продолжительность работ, на каждом этапе проектирования, по следующей формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i},$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. Дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

2.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для разработки графика проведения научного исследования будет использована диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}},$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}},$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = 1,5$$

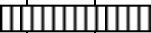
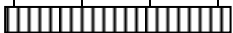
Полученные данные, которые были рассчитаны вышеуказанными формулами, заносятся в таблицу 7.

Используя таблицу можно построить календарный план-график выполнения работ.

Таблица 7 - Временные показатели проведения научного исследования

Название Работы	Трудоёмкость работ						Длительность работ в рабочих днях T_{pi}		Длительность работ в календарных днях T_{ki}	
	t_{min} , чел-дни		t_{max} , чел- дни		$t_{ож\ i}$, чел-дни					
	НР	И	НР	И	НР	И	НР	И	НР	И
Выбор темы, постановка цели и задач ВКР	3	-	5	-	3,8	-	4	-	6	-
Составление предварительного плана ВКР	4	-	6	-	4,8	4	2	-	4	-
Подбор и первоначальное ознакомление с литературой по теме ВКР	-	12	-	20	-	15	-	8	-	12
Изучение и выбор метода исследований в ВКР	-	10	-	21	-	14	-	14	-	21
Написание теоретической части ВКР	-	10	-	21	-	14	-	14	-	21
Определение уровня стрессового состояния	-	1	-	2	-	2	-	1	-	2
Разработка определенной последовательности методик на основе игровых тренажеров	-	2	-	3	-	2	-	2	-	3
Корректировка стрессового состояния с использованием программы	-	20	-	25	-	23	-	21	-	25
Оформление итогового варианта ВКР	-	10	-	21	-	14	-	14	-	21
Согласование и проверка работы с научным руководителем	2	2	4	4	3	3	2	1	-	1
Итого							8	75	10	106

Таблица 8 - Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ раб от	Вид работ	Исполнители	T _{кi} , кал. Дн.	Продолжительность выполнения работ														
				январь			февраль			Март			Апрель			Май		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Выбор темы, постановка цели и задач ВКР	НР	6															
2	Составление предварительного плана ВКР	НР	4															
3	Подбор и первоначальное ознакомление с литературой по теме ВКР	инженер	12															
4	Изучение и выбор метода исследований в ВКР	инженер	21															
5	Написание теоретической части ВКР	инженер	21															
6	Определение уровня стрессового состояния	инженер	2															
7	Разработка определенной последовательности методик на основе игровых тренажеров	инженер	3															
8	Корректировка стрессового состояния с использованием программы	инженер	25															
9	Оформление итогового варианта ВКР	инженер	21															
10	Согласование и проверка работы с научным руководителем	НР, инженер	1															

Студент -  Научный руководитель – 

2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

В состав затрат, необходимых для реализации проекта включено:

- Материальные затраты;
- Затраты на специальное оборудование для научных исследований;
- Основная заработная плата исполнителей темы;
- Дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- Накладные расходы

2.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Таблица 9 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество		Цена за ед., руб.		Затраты на материалы, (З _м), руб.	
		НР	С	НР	С	НР	С
Ручка шариковая	Руб.	1	1	15	15	15	15
Бумага для принтера формата А4	Руб.	1	1	150	150	150	150
Блокнот	Руб.	1	1	35	35	35	35
Итого				200	200	200	200

Итого по статье «материальные затраты» – 200руб.

2.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НТИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} ,$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $З_{осн}$).

Оклад по данным ТПУ для старшего преподавателя кафедры со степенью кандидат медицинских наук составляет 23100 рублей без районного коэффициента. (РК=1.3)

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) руководителя от предприятия рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p,$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн;

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d},$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Таблица 10 – Баланс рабочего дня

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
- выходные дни/праздничные дни	118	118
Потери рабочего времени		
- отпуск	50	93
Действительный годовой фонд рабочего времени	197	154

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_d) \cdot k_p,$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{тс}$);

$k_{д}$ – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

$k_{р}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Таблица 11 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Разряд	k_t	$Z_{тс}$, руб.	$k_{пр}$	$k_{д}$	$k_{р}$	$Z_{м}$, руб.	$Z_{дн}$, руб.	$T_{р}$, раб. дн.	$Z_{осн}$, руб.
Руководитель	КН	–	23100	0,3	0,5	1,3	45045	2378	8	19024
Инженер	–	1	17000	0,3	0,5	1,3	39780	2686	75	201450
Итого $Z_{осн}$										220474

Итого по статье «Основная заработная плата» – 220474 руб.

2.4.3 Дополнительная заработная плата

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет производится по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн},$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

$$Z_{доп} (\text{руководитель}) = 2282,88 \text{ руб.}$$

$$Z_{доп} (\text{инженер}) = 26456,88 \text{ руб.}$$

Итого по статье «дополнительная заработная плата» – 28739,76 руб.

2.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам

государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}),$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (0,3).

Таблица 12– Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	19024	2282,88
Студент-дипломник	201450	26456,88
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	k _{внеб} = 0,30	
Итого		
Руководитель проекта	6392,064	
Инженер	68372,064	

Итого по статье «Отчисления во внебюджетные фонды» – 74764,128 руб.

2.4.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{\text{нр}},$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Итого по статье «Отчисления во внебюджетные фонды» – 51114,0621 руб.

2.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции (Таблица 14).

Таблица 13 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Доля затрат, %
1. Материальные затраты НТИ	200	0,05
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	220474	58,7
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	28739,76	7,6
4. Отчисления во внебюджетные фонды	74764,128	19,9
5. Накладные расходы	51114,0621	13,6
6. Бюджет затрат НТИ	375291,95	100

2.5 Оценка эффективности НИ

Эффективность заключается в том, что БОС-технологии являются сравнительно новыми разработками, поэтому большая часть продукции не имеет аналогов, а цена и простота использования даёт преимущества при выборе метода лечения. Дальнейшее исследование эффективности метода биологической обратной связи, а также разработка системы оценки позволит более точно обрабатывать данные пациентов, страдающих синдромом нарушения внимания.

Таким образом, поставленная цель достигнута, решены поставленные задачи. Определены потенциальные потребители результатов исследования, проведен SWOT-анализ. Кроме того, был сформирован перечень этапов и

произведено распределение исполнителей. Также был разработан график проведения научного исследования. Рассчитан бюджет на проведение исследования. Оценена эффективность.
