

**Методика
улучшения физических качеств,
психологического и
вегетативного статуса детей-
инвалидов по слуху на основе
аудиовизуальных воздействий**

Д.К.Зубовский

кандидат медицинских наук

**Заведующий
учебно-исследовательской лабораторией
функциональной диагностики
и восстановительных технологий БГУФК**

**УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ
И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**





**Зубовская Татьяна
Михайловна**



**Зубовский Дмитрий
Константинович**



**Асташова Анастасия
Юрьевна**



**Мацкевич Виктория
Вячеславовна**



**Ильютик Анна
Вячеславовна**

БИОЭЛЕКТРИЧЕСТВО – это естественные электрические процессы в живых организмах, лежащие в основе физиологических и поведенческих реакций



БИОЭЛЕКТРИЧЕСТВО

**Возникновением различных
форм биоэлектрической
активности сопровождается
любой акт
жизнедеятельности.**

**Путем регистрации
суммарной электрической
активности проводят
диагностику:**

- головной мозг – ЭЭГ**
- сердце – ЭКГ**
- мышцы – ЭМГ**

А

ОТКУДА ВСЕ

ЭТО ?

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ЖИЗНЬ (БИОСФЕРА)
ОСНОВАНА НА
ЭНЕРГИИ СВЕТА**

В.И. Вернадский

**Все физиологические
процессы и виды
деятельности организма
носят находятся под
влиянием внешних
биосферных
электромагнитных полей**

Естественные ЭМП представляют собой спектр электромагнитных «шумов», в условиях которых существует все живое на Земле.

Естественные электромагнитные поля



**Электромагнитное
поле Земли**



**Радиоволны Солнца
и звёзд**

**Атмосферные
процессы**





**Биосферные ритмы и
резонансы влияют на
все объекты живой
природы**

Биосферные электромагнитные поля и активность электромагнитного поля живого организма

Многие организмы (зоопланктон, змея, акула, осьминог, а также позвоночные) проявляют **одинаковую низкочастотную (не более 50 Гц) электрическую активность, независимо от размера и сложности мозга.**

Другими словами, у человека, у собаки, у кота и ворона фактически одинаковая электрическая активность.

**Любопытно, что у
большинства видов
доминирующим пиком в
активности является 8 Гц.**

Физиологически важный постоянно действующий механизм:

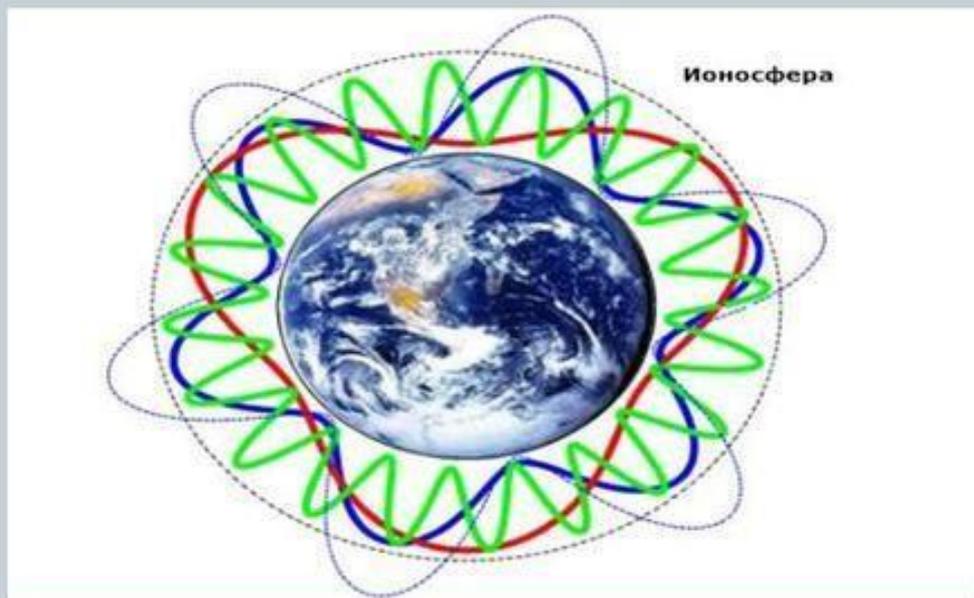
биосферный резонанс Шумана.

Это естественные электромагнитные колебания (волны), возбуждающиеся между поверхностью Земли и нижней ионосферой.

Источником волн являются грозовые разряды, которых на земном шаре наблюдается порядка 100 в каждую секунду.

Резонанс Шумана

Резонансом Шумана называется явление образования стоячих электромагнитных волн низких и сверхнизких частот между поверхностью Земли и ионосферой.



Грозовая активность и, следовательно, резонанс Шумана миллиарды лет поддерживают естественное фоновое ЭМП чрезвычайно низких частот по всей планете.

Это естественное поле обладает определенным максимумом частот

**Значения резонанса
отмечаются на частотах 8, 14, 20,
и 26 Гц, соответствующих
диапазонам собственных
колебаний ритмов
биоэлектрической
активности нейронов
головного мозга и являются
биологически значимыми.**

**Электрическая активность
мозга регистрируется
методом ЭЭГ**

и

**показывает состояния
сознания со следующими
волновыми профилями:**

ВОЛНЫ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ

Альфа-волны (частота от 8 до 13 Гц).

Этот ритм характерен для «нейтрального», бездеятельного состояния мозга здорового, не находящегося под воздействием стресса, человека. Наибольшую амплитуду имеет при закрытых глазах в затемненном помещении. На ЭЭГ здорового, человека, α -волн всегда много.

Депрессия α -ритма (недостаток альфа-волн) может быть признаком стресса).

АЛЬФА-СОСТОЯНИЕ

**В альфа-состоянии мы бодрствуем,
но что важно: С ЗАКРЫТЫМИ
ГЛАЗАМИ.**

**Мы бодрствуем, но не решаем
никаких важных задач, состояние
мозга характеризуется как
нейтральное, бездеятельное.**

**Успокоенный ум - вот что такое
альфа-состояние. Альфа-состояние
характерно для молитвы, медитации.**

ВОЛНЫ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ

Бета-волны (частота от 14-18 до 35-42 Гц).

Это ритм бодрствующего, активного человека. В покое весьма слабо выражен.

Избыток бета-волн – беспокойство, страх и паника.

Недостаток бета-волн – депрессия, плохое избирательное внимание.

ВОЛНЫ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ

**Дельта-волны самые медленные
(частота от 0,5 до 4,0 Гц)**

Доминируют при погружении в сон, транс

**В дельта-состоянии мозг выделяет
наибольшие количества гормона роста, а в
организме наиболее интенсивно идут
процессы самовосстановления.**

**Избыток усиленных дельта-волн – наличие
нарушений внимания и других
когнитивных функций.**

ВОЛНЫ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ

Тета-волны (частота от 4 до 7 Гц).

Появляются при переходе от спокойного бодрствования в сонливость

«Сумеречное состояние» – человек находится между сном и бодрствованием.

Тета-состояние открывает доступ к содержимому бессознательного, творческим идеям

В тета-состоянии человеческий мозг продуцирует больше бета-эндорфинов, без которых невозможны оптимизм, успокоение, полноценный отдых и... уменьшение боли.

ВОЛНЫ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ

- **Гамма-ритм**
- **Каппа-ритм (к-ритм)**
- **Мю-ритм (μ-ритм)**
- **Тау-ритм**
- **Лямбда-ритм**
- **Сонные веретена**

ВОЛНЫ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ



В состоянии бодрствования в мозге присутствуют частоты **всех диапазонов**

Однако при изменении состояния, некоторые частоты начинают доминировать

ВОЛНЫ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ

В

клинических

Исследованиях

обычно выделяют

четыре типа ритмов,

последовательно возрастающей

частоты: дельта, тета, альфа и

бета ритмы



История аудиовизуальной стимуляции

Люди инстинктивно стремятся к аудиовизуальной стимуляции природными факторами: блики пламени костра, свечи или камина (визуальная стимуляция), потрескивание дров в костре, шум водопада (аудиостимуляция).

Спектральный состав этих воздействий схож с **α-ритмом мозга**, находящимся в спокойном, расслабленном состоянии.

История аудиовизуальной стимуляции

При помощи ЭЭГ в 1940 году был открыт **эффект следования**:

при наблюдении **мелькающего света** электрическая активность мозга синхронизируется с ним и повторяет частоту сигнала стимуляции

Позднее это подтвердилось при использовании импульсов **электрического тока и звуковых щелчков**, повторяющихся с частотой от 0,5 до 42 Гц, т.е. в границах естественного диапазона частот биоэлектрических потенциалов нейронов.

История аудиовизуальной стимуляции

Первая майнд-машина «Нейрофон» была создана в 1958 г. и позиционировалась, как слуховой аппарат для глухих.

Устройство Brain Wave Synchronizer с переключающимися частотами и большой лампой применялось для облегчения болей, страха и тревоги.

История аудиовизуальной стимуляции

В 80-х годах двадцатого века успехи науки в радиоэлектронике и компьютеризации позволили наладить массовое производство портативных приборов, содержащих различные программы изменения звуковых частот и модуляции интенсивности света

К настоящему моменту приборы для свето-звуковой стимуляции класса "Mind Machines" выпускают компании многих стран:

- Mindmachine.ru (Россия)**
- Photosonix (США)**
- Theta Technologies (США)**
- MindPlace Company (США)**
- Mind Explorer (Чехия)**
- Mindworld (Германия)**

Применение АВС

За рубежом существуют многочисленные научные публикации о применении АВС для лечения или значительного облегчения следующих страданий:

- **стресс**
- **тревожность, депрессия, бессонница**
- **головные боли, боли в спине и хронические боли**
- **заболевания сердца; желудочно-кишечного тракта**
- **предменструальный синдром**
- **алкоголизм и наркомания**
- **пониженная обучаемость**
- **задержка психического развития**
- **сексуальные расстройства**
- **сниженный иммунитет**
- **паркинсонизм**
- **диабет**
- **астма и др.**

ОСНОВНОЕ применение АВС

1. СТРЕСС, НЕРВНЫЕ РАССТРОЙСТВА, БЕССОННИЦА:

Происходит: подавление депрессии, тревожности и агрессивности, повышается эмоциональная устойчивость;

Используется в терапии пограничных нервно-психических расстройств, лечении различных зависимостей (алкогольной, наркотической)

2. ПОВЫШЕНИЕ УМСТВЕННОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Происходит: нормализация показателей биоэлектрической активности головного мозга; улучшение психоэмоционального состояния; подавление утомления.

Используется при трудности адаптации к условиям обучения, в системе тренировок у спортсменов, в лечении синдрома дефицита внимания у детей (как способ улучшения памяти)

ИТАК...

**АВС – это воздействие
световыми и звуковыми
стимулами для
формирования **навязанной**
человеку биоэлектрической
активности коры головного
мозга**

МЕХАНИЗМЫ АВС

Считается, что АВС оказывает свое действие одновременно с помощью нескольких механизмов. Это:

- **измененная активность ЭЭГ**

- **улучшенное производство нейротрансмиттеров**

(биомолекул передачи информации от одного нейрона к другому: ацетилхолин, дофамин, норадреналин, ГАМК, серотонин)

- **измененный церебральный кровоток**

ПРИНЦИПЫ АВС

- ритмическое воздействие на зрительный и слуховой анализаторы в полосе естественных частот нормализует биоэлектрические процессы в головном мозге
- использование визуальных и звуковых образов делает возможным включение коррекционный процесс смысловых, ассоциативных связей и **воображения**

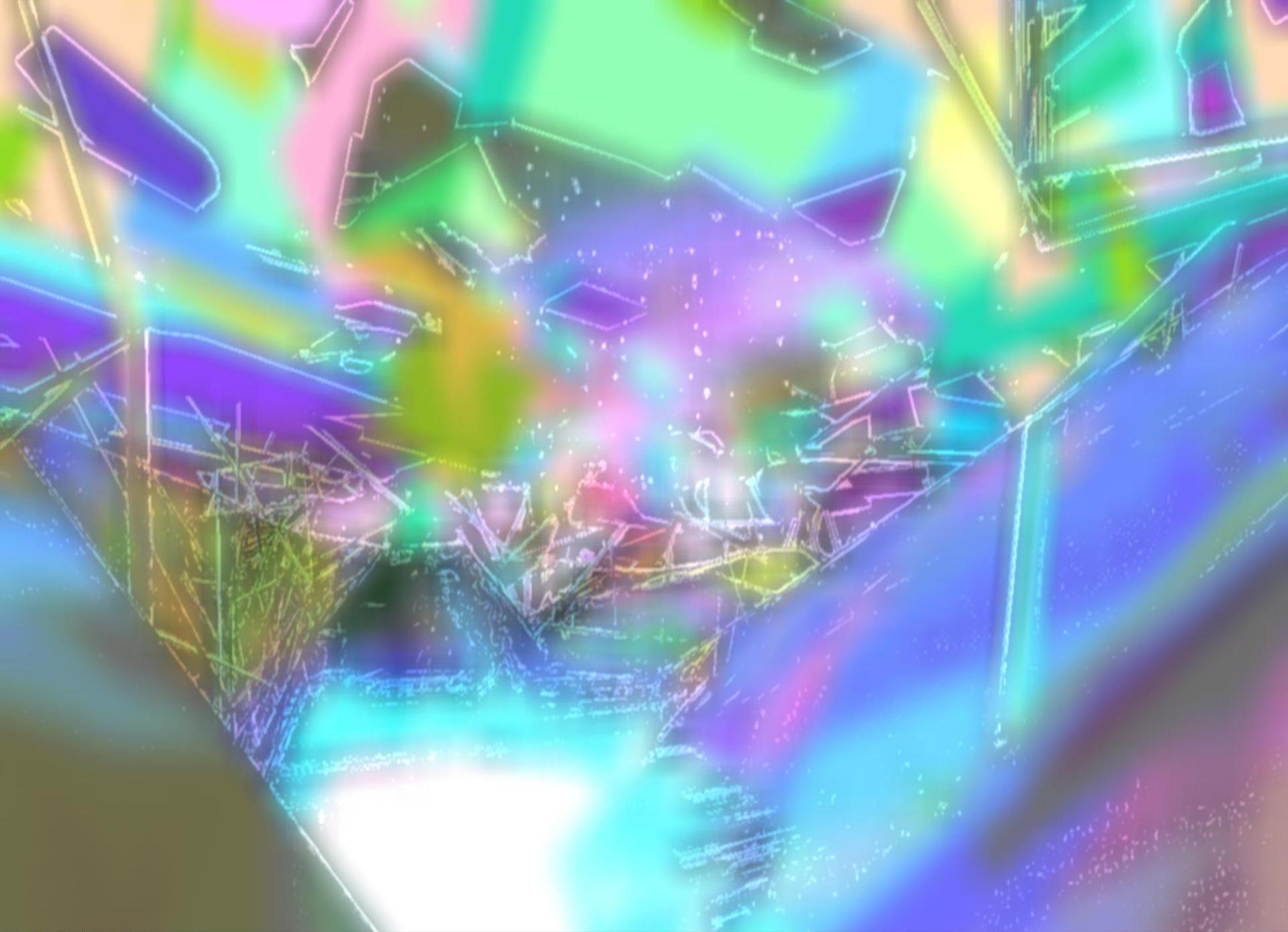
ПРИНЦИПЫ АВС

Одним из наиболее эффективных способов АВС, одновременно обеспечивающих высокую синхронизацию обоих полушарий, являются **звуковые бинауральные биения**

Например, когда одно ухо слышит чистый тон с частотой 200 Гц, а другое – чистый тон с частотой 204 Гц, то в результате человек выделяет различия между звуками в 4 Гц.

Это воспринимается как приятный, мягко пульсирующий ритм, но это не реальный внешний звук, а «фантом». Он рождается в мозгу человека только при сложении электромагнитных волн, идущих от двух синхронно работающих полушарий мозга









Audiovisual brain stimulation











ИТАК...

***Целенаправленное
формирование уровня мозговой
активности (активации либо
торможения) позволяет
использовать АВС для
повышения адаптационного
резерва при эмоциональных и
психосоциальных нагрузках***

АВС В СПОРТЕ

**Тренинги АВС рассматриваются
как способ
психофизиологического
воздействия для более
успешного **восстановления** после
нагрузок и **подготовки** к
соревнованиям**

АВС В СПОРТЕ

ВАЖНО:

Реакция активации головного мозга по своей сущности многокомпонентна. Она включает помимо ЭЭГ-изменений также вегетативные, биохимические и эндокринные реакции как на системном и локальном уровнях.



АКТУАЛЬНОСТЬ

**Для детей-инвалидов
характерна высокая
мотивация достижения
полноценного образа
жизни и социализации, в
том числе за счет такого
фактора, как спорт**

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМА

НЕДОСТАТОЧНОЕ РАЗВИТИЕ

- **двигательных качеств**
- **равновесия и координации**
 - **кинестетической чувствительности**



ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМА

- **снижение запоминания, сохранения и воспроизведения движений**
 - **аномальные приспособительные моторные реакции: плоскостопие, нарушение осанки, сколиоз и др.**
- 
- **нарушения функций систем кровообращения и дыхания**

ПРОБЛЕМА

Физическое развитие человека находится в прямой зависимости от состояния ВНС, в особенности, в поддержании равновесия, ориентации в пространстве и координации движений



Адаптация ДИС к любым условиям проходит с бóльшим напряжением ВНС, чем нормально слышащих. Выраженная исходная **симпатикотония повышает риск развития дезадаптации**

ПРОБЛЕМА

**Программы для
специализированных
школьных учреждений не
формируют на уроках
физической культуры у ДИС
физические качества на
уровне спортивной подготовки**

ПРОБЛЕМА

Тренеры спортивных школ не имеют навыков работы с ДИС и не владеют языком жестов.

В языке жестов количество знаков, касающихся спортивных предметов, ограничено

ПРОБЛЕМА

**Наличие у многих ДИС
нарушений интеллекта,
процессов восприятия,
памяти, мышления**



**Низкая эффективность тренингов по развитию
речи и движений за счет стимуляции зрения
(компенсаторная кросс-модальная реорганизация
головного мозга)**

ПРОБЛЕМА

**Особенности биоэлектрической активности головного мозга
ДИС:**

- 1. ДЕЗОРГАНИЗАЦИЯ:** нерегулярные по частоте и амплитуде колебания биопотенциалов
 - 2. ПРЕОБЛАДАНИЕ ВОЛН** высокочастотного диапазона за счет гамма-ритма: **повышенная интенсивность работы мозга**
- ДЕСИНХРОНИЗАЦИЯ РИТМОВ** (увеличение мощности волн низкочастотного диапазона – дельта и тета): **нарушение метаболических процессов**
 - ВЫРАЖЕННАЯ АЛЬФА-АКТИВНОСТЬ:** **функционирование ЦНС по тормозному типу** в ответ на хроническую стрессовую реакцию, связанную с отсутствием слуха

ПРЕДПОСЫЛКА

**В спорте описано
применение АВС у
высококвалифицированных
спортсменов для улучшения
их психологического
состояния и повышения
работоспособности**

ПРЕДПОСЫЛКА

**Сообщается об использовании АВС у
глухих, не занимающихся спортом
школьников для устранения
дефицита внимания и адаптации их к
учебе**

ПРЕДПОСЫЛКА

**Отечественный аппарат AVS-D
зарегистрирован как изделие медицинской
техники (регистрационное удостоверение
№ ИМ-7.104203/1711) и имеет серийный
выпуск**



Цель исследования:

**повысить эффективность
подготовительных занятий легкой
атлетикой детей-инвалидов по слуху
на этапе предварительной подготовки
путем **улучшения физических
качеств за счет коррекции их
психологического и вегетативного
статуса****

**методом аудиовизуального тренинга
с помощью аппарата AVS-D**

Организация исследования и контингент испытуемых:

ЛФД и ВТ БГУФК:

- **психофизиологическое и физиологическое тестирование в группах наблюдения (43 чел.).**
- **проведение курса процедур АВС с использованием предусмотренных режимов в основной группе наблюдения**

Организация исследования и контингент испытуемых

ГУО «Ждановичская специальная общеобразовательная школа- интернат:

- формирование групп наблюдения (40 чел.), тестирование физических качеств детей в группах наблюдения**
- проведение АВС-воздействий с использованием предусмотренных режимов в основной группе наблюдения**

Организация исследования

У «Специализированная детско-юношеская спортивная школа «Буревестник»

Тренировочные занятия в контрольной группе № 1 (13 чел., 2 раза в неделю), анализ и оценка результатов педагогических наблюдений

Организация исследования

ГУ «Республиканский научно-практический центр психического здоровья»

Сбор, анализ и оценка научной информации о состоянии биоэлектрической активности головного мозга по данным электроэнцефалографии в группах наблюдения

Организация исследования

- группа № 1 (АВС) – участники, получившие курсы процедур АВС
- группа № 2 (контроль 1; спорт) – участники, тренирующиеся в учреждении «ДЮСШ «Буревестник»;
- группа № 3 (контроль 2) – участники, наблюдавшиеся в своем привычном режиме по месту проживания и учебы

Сопутствующие заболевания и состояния

- **малые аномалии развития сердца (МАРС):** дополнительная хорда левого желудочка; недостаточность трикуспидального клапана 2 степени; пролапс митрального клапана 2 степени
- **врожденные аномалии ЧЛС и мочевыводящих путей**
- **хронический пиелонефрит**
- **энурез**
- **ДЦП, атопастеническая форма I ст.**
- **атрофия зрительного нерва**
- **паховая грыжа**
- **хронический тонзиллит**
- **смещение носовой перегородки**
- **смешанный астигматизм.**
- **расходящееся косоглазие**
- **сколиоз 2 ст.; плоскостопие**

группа № 1 (АВС)

8 из 20 (40%)

группа № 2 (контроль 1; спорт)

-

группа № 3 (контроль 2)

4 из 10 (40%)

Режимы АВС

РЕЖИМ	ПРОЦЕСС
Тренировка	
Антистресс-1	Импульсная модуляция. Бинауральные ритмы: с 14 Гц ↓ до 9 Гц и ↑
Антистресс-2	Качание частот: 8 Гц ↑ 16 Гц ↓ 10 Гц ↑ 18 Гц ↓ 11 Гц ↑ 20 Гц ↓ 10 Гц ↑ 16 Гц ↓ 10 Гц
Релакс-1	С 18 Гц ↓ до 11 Гц – расслабление 11-10 Гц – стимуляция 9 Гц – стимуляция ОПЯТЬ ↑ до 15 Гц – возврат в рабочий режим
Релакс-2	С 18 ↓ до 12 Гц ↓ до 8 Гц Затем ↑ до 16

РАБОТА

КОМПЛЕКСНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

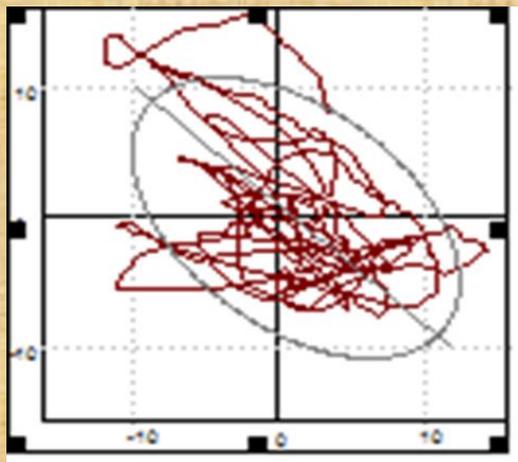
**физических качеств, показателей
психологического и вегетативного статуса
(5 «срезов»; 43 чел.)**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АВС с

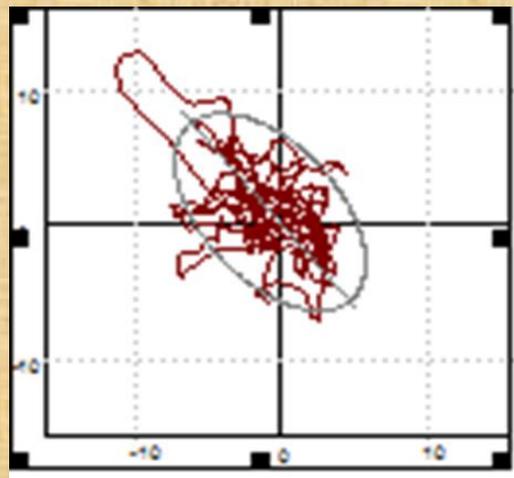
**использованием режимов «Тренировка 1»
«Антистресс 1 и 2», «Релакс 1 и 2» (20 чел.;
по 10 процедур продолжительностью от 15
до 24 мин.)**

Оценка сохранения устойчивой позы (тест Ромберга с открытыми глазами)

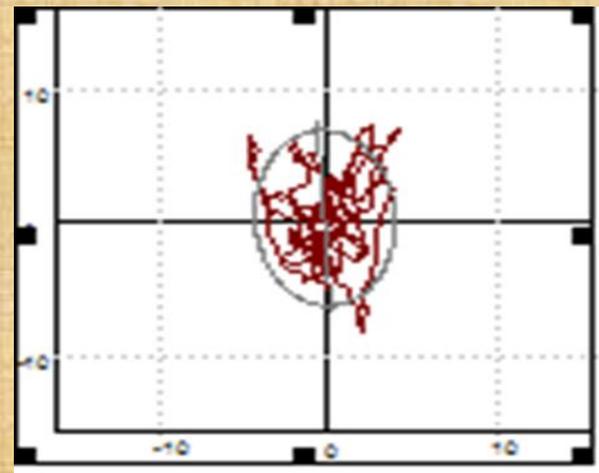
**Выраженная положительная
динамика всех изучавшихся
стабилометрических показателей в
группе № 1 под влиянием курса
процедур АВС в режиме
«Антистресс 2»**



Исходные данные
КФР – 37,37 %
ПДЭ – 340,8 мм²



«Антистресс 1»
КФР – 49,16 %
ПДЭ – 132,8 мм²



«Антистресс 2»
КФР – 50,7 %
ПДЭ – 118 мм²

**Динамика стабиллометрических
показателей испытуемого В., 2003**

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

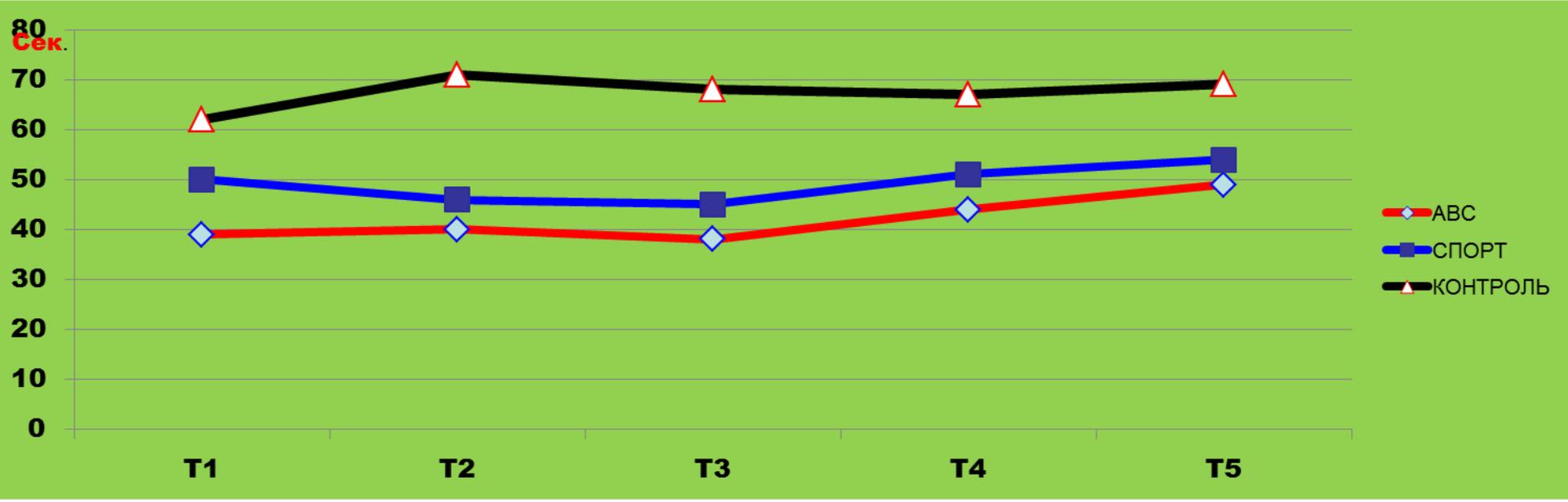
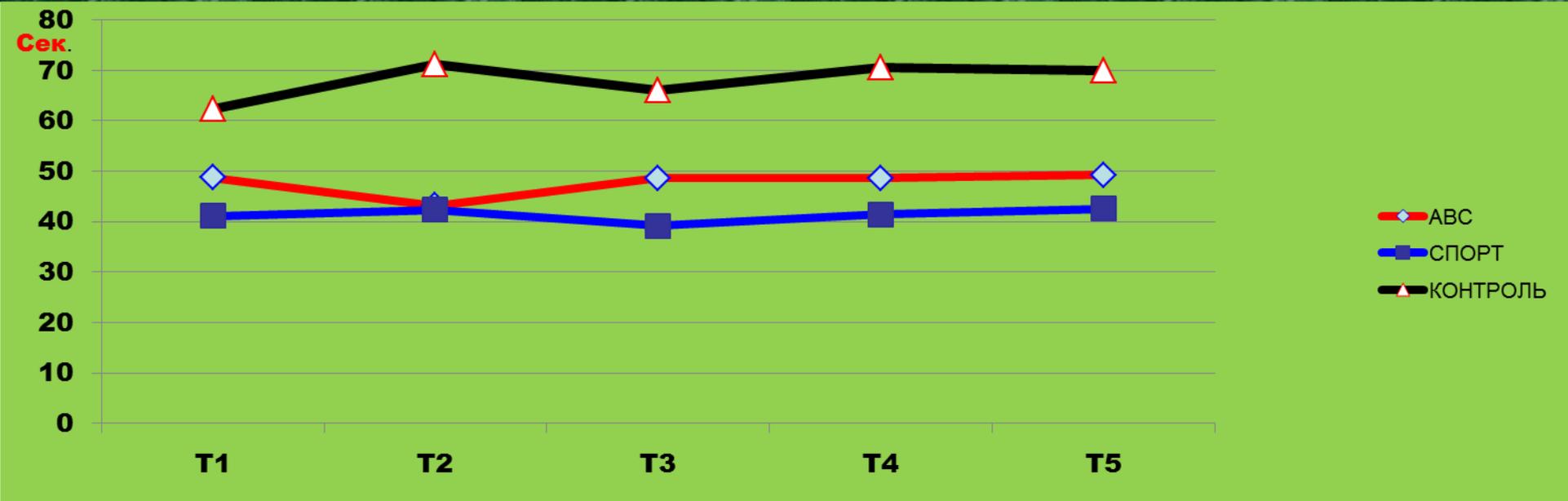
По показателям **сложных сенсомоторных реакций**: РДО, ПЗМР, реакция выбора и теппинг-тест лучшие результаты показали дети, получившие АВС (группа № 1) и занимающиеся спортом (группа № 2).

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

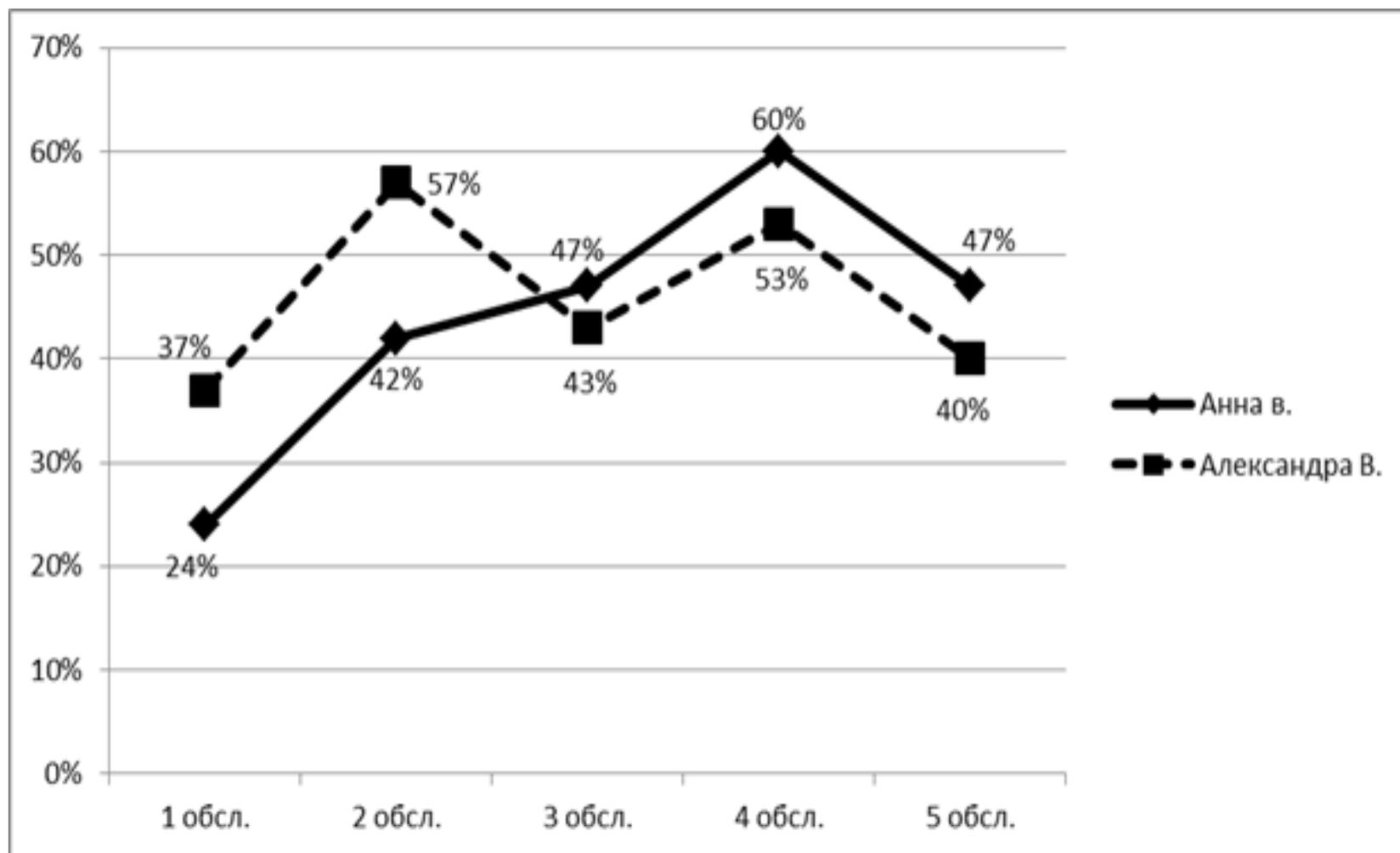
по сравнению с исходными показателями после «Антистресс 2» количество ошибок в ПЗМР уменьшилось на 56,7%

Скорость реакции выбора после «Антистресс-2» увеличилась на 9,66%, а в группе № 2 (спорт) – на 17,09%.

Время, затраченное на 5 таблиц Шульте (3-е обследование)



Процент точных показателей в реакции на движущийся объект у сестёр В.



ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННО-СПЕКТРАЛЬНЫХ И ВАРИАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСР

В группе № 1 отмечены наилучшие статистически значимые изменения:

- усиление парасимпатической регуляции ритма сердца (экономичность)**
- снижение величин интегральных индексов SI (ИН), ИВР – показателей меньшего напряжения механизмов регуляции сердечного ритма**
- уменьшение ЧСС в положении лежа.**

Динамика изменений на ЭЭГ в группах наблюдения

Результат	ГРУППЫ		
	АВС	СПОРТ	КОНТРОЛЬ
Улучшение, чел.	12	4	4
Ухудшение, чел.	-	2	3
Без динамики, чел.	8	6	3
Всего, чел.	20	12	10







Бег на 30 м с высокого старта (среднегрупповые результаты)

Группы наблюдения	03.2019	03.2020
№ 1 (АВС)	5,54	5,23
№ 2 (контроль 1, спорт)	5,31	5,18
№ 3 (контроль 2)	5,88	5,79

Исследования показали, что применение курса процедур АВС, улучшая психофизиологические показатели, вегетативный баланс, коммуникативные способности детей, способствует улучшению их физического состояния, двигательной деятельности, а также – формированию позитивной мотивации к занятиям спортом



***БЛАГОДАРИМ
ЗА
ВНИМАНИЕ***

