



MotorMed

Медицинская техника и инновационные технологии

ЗАО НТПФ "МОТОР"

«АМБЛИОТРОН™» (АУТ, Inc., США)



1 НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор «АМБЛИОТРОН™» применяется при всех случаях стабильного снижения остроты зрения. Курс лечения состоит из 15 – 25 получасовых сеансов.

Показания к применению:

- Восстановление остроты зрения при всех формах аметропии: близорукости, дальнозоркости и астигматизме. Особенно эффективны приборы при тяжелых формах аметропии в детском возрасте.
- Лечение всех форм амблиопии: дисбинокулярной, анизометропической, рефракционной, обскурационной и связанного с амблиопией косоглазия и нистагма без ограничений по степени тяжести заболевания и возрасту пациентов.
- Реабилитация пациентов с органическими формами патологии (глаукома, дистрофия сетчатки, дистрофия зрительного нерва). Применение прибора «АМБЛИОТРОН» позволяет поддерживать зрительные функции на максимально возможном для данной патологии уровне и увеличить размеры зрительных полей;
- Возрастная дальнозоркость вследствие пресбиопии. Прибор позволяют значительно снизить темп падения остроты зрения с возрастом и стабилизировать зрительные функции на высоком уровне;
- Спазм аккомодации. Прибор являются идеальным средством борьбы с астенопией, головными болями и снижением работоспособности вызванными зрительным переутомлением. Короткие повторяющиеся курсы лечения являются мощным средством профилактики заболевания глаз при повышенных нагрузках на зрение, особенно при длительной работе с компьютером.
- При неудовлетворительных результатах рефракционной хирургии (длительная постоперационная дезадаптация зрительной системы пациента, несоответствие реальной остроты зрения постоперационной рефракции и т.д.).

Описание метода. Нейрофизиологическая точка зрения.

Технология, реализуемая прибором «Амблиотрон™» называется **Когнитивной Модуляцией Остроты Зрения (Visual Acuity Cognitive Modulation, VIACOM)**, или, как её часто называют, видео-компьютерный аутотренинг (ВКА). В её основу положена условно-рефлекторная biofeedback¹-процедура, позволяющая воздействовать на процессы, протекающие в зрительном анализаторе мозга.

Чтобы представить версию авторов технологии относительно её физиологических механизмов, следует обратиться к патогенезу заболеваний, связанных с нарушением остроты зрения.

АМБЛИОПИЯ.

При амблиопии и страбизме² нейроны мозга, анатомически и функционально связанные с амблиопичным глазом, находятся под выраженным тормозным влиянием нейронов, связанных с доминирующим глазом. Этот патогенетический механизм возникает в онтогенезе, в период формирования у ребенка бинокулярной функции в возрасте 2 – 3 года. Если один глаз в определенной степени отличается от другого (оптический дефект, наличие угла между оптическими осями, патология сетчатки и т.п.), то при формировании бинокулярного механизма острота зрения двумя глазами оказывается хуже, чем одним глазом. Это является причиной развития тормозного механизма, подавляющего зрительное восприятие амблиопичным (худшим) глазом. Следствием этого является утрата мозгом контроля за функциями амблиопичного глаза, что сопровождается еще бóльшим ослаблением зрительной функции и прогрессированием косоглазия.

Все существующие способы лечения направлены на восстановление контроля мозгом зрительных функций амблиопичного глаза. Наиболее распространенный способ – patching («заклеивание») доминантного глаза. При этом мозг «вынужден» обеспечивать зрительное опознание через открытый амблиопичный глаз. Если лечение было начато до 7 – 8 - летнего возраста, примерно у **половины** пациентов заклеивание оказывается достаточной для выздоровления процедурой. Существует класс методов, использующих различные типы зрительных стимулов, потенциально способных преодолеть глубокое торможение нейронов, связанных с амблиопичным глазом (световая терапия, лазерная стимуляция). Клиническая эффективность этих методов, в целом, составляет 50 – 65 %, однако при этом существует много противопоказаний к применению «световой» терапии, связанных с провоцированием судорожных состояний в развивающемся мозге такого рода стимулами.



При использовании VIACOM - технологии реализуется классическая схема выработки инструментального условного рефлекса, описанного еще в начале XX века И.П. Павловым и Э. Трондайком. В качестве условного компонента выступают естественные (спонтанные) колебания уровня возбудимости нейронов зрительной коры мозга, которые выявляются с помощью математического анализа электроэнцефалограммы (ЭЭГ) пациента. Эти колебания возбудимости не являются ни осознаваемыми, ни значимыми для организма и представляют собой проявление эндогенных процессов функционирования нейронов зрительной коры мозга. Эти колебания представляют собой неперiodические медленные волны с постоянной времени 10 – 20 секунд. На рис. 1 показан типичный пример регистрации ЭЭГ в затылочном отведении у пациента с амблиопией (верхний график). В нижней части рисунка показаны колебания возбудимости нейронов зрительной коры, выявленные с помощью математического анализа ЭЭГ. обратите внимание на калибровку времени: скорость развёртки верхнего графика в 20 раз больше, чем нижнего. Красным и жёлтым цветом отмечены нисходящие

и восходящие фазы колебаний возбудимости нейронов, отражающие уменьшение и увеличение уровня возбуждения в зрительной коре мозга.

Задача метода **VIACOM** при лечении пациентов с амблиопией состоит в том, чтобы увеличить уровень возбуждения нейронов зрительной коры. Это достигается тем, что ранее незначимый эндогенный физиологический процесс, а именно – колебания уровня возбуждения в зрительной коре, сделать «актуальным». Для этого производится ассоциация нейтрального физиологического процесса с безусловным мотивирующим стимулом. Из теории и практики условного рефлекса известно, что «актуализация» нейтрального стимула или процесса происходит после многократного его сочетания (синхронизации во времени) с безусловным стимулом. Здесь безусловным мотивационным стимулом является возможность просмотра интересного видеофильма или запрет просмотра. С помощью **VIACOM** - технологии осуществляется ассоциация между условным компонентом – фазой повышенной возбудимости нейронов, и безусловным положительно мотивирующим стимулом – возможностью просмотра видеофильма. Наоборот, состояние возбудимости нейронов зрительной коры оцениваемое как относительно неблагоприятное (фаза пониженной возбудимости, на Рис. 1 - фазы красного цвета), ассоциируется с безусловным отрицательно мотивирующим стимулом – выключением демонстрации фильма.

В ходе **VIACOM** biofeedback-тренинга производится многочисленные повторения этих ассоциированных стимулов (сотни – в каждом сеансе, и тысячи – за курс лечения). В результате такой условно-рефлекторной процедуры, ранее нейтральные проявления деятельности нейронов зрительной коры мозга, становятся связанными с мотивационным (значимым) стимулом. Следствием этого является инициация процессов формирования новой системы рефлекторных связей, главным свойством которой является более высокий уровень активности нейронов.

VIACOM - процедура проводится при закрытом доминантном глазе. Поэтому колебания уровня возбудимости нейронов зрительной коры, выявленные анализом ЭЭГ, отражают колебания афферентного потока от амблиопичного глаза. Следовательно, вновь формируемые рефлекторные механизмы направлены в первую очередь на деятельность нейронов, связанных с амблиопичным глазом. Каждое спонтанное увеличение возбудимости этих нейронов, которое ранее не находило поддержки в силу своей нейтральности, в условиях **VIACOM** - процедуры синхронизировано с появлением положительного безусловного стимула. В результате этого, по мере формирования условно-рефлекторного механизма, из всего возможного набора состояний нейронов зрительной коры мозга, постепенно начнут доминировать те из них, которые характеризуются более высоким уровнем возбудимости, ассоциированным с положительным подкреплением. Постепенно, в ходе реализации **VIACOM** - технологии, все бóльшая часть афферентации от амблиопичного глаза преодолевает барьер торможения, достигает зрительной коры и становится постоянным компонентом её деятельности. Это приводит к преодолению тормозного патогенетического механизма амблиопии и излечению пациента.



Рисунок 2 иллюстрирует техническую реализацию VIACOM-процедуры. Стрелки указывают направления информационных потоков, которые образуют замкнутый контур биологической обратной связи, где мозг пациента является единственным перестраиваемым «гибким» элементом в цепи электронных модулей, связанных «жестким» алгоритмом функционирования.

МИОПИЯ и ГИПЕРМЕТРОПИЯ. Важным патогенетическим фактором развития любой формы аметропии является устойчивое изменение параметров рецептивных полей нейронов зрительной коры и, следовательно, изменение способа взаимодействия между ними. Это во многом определяет качество зрительного восприятия (остроту зрения, контрастность и т.д.). Например, при **миопии**, при попытке зрения вдаль, из-за отсутствия фокусировки изображения на сетчатке создается постоянное возбуждение в цепи аккомодационного рефлекса. Постепенно это превращает нормальный рефлекторный механизм в патологический фактор. Генерализация возбуждения неизбежно приводит к расширению зоны суммации рецептивных полей нейронов зрительной коры. По этой причине, по мере прогрессирования миопии, во взаимодействие начинают вовлекаться не только корреспондирующие группы нейронов, но и нейроны с иными проекционными и дирекционно-ориентационными свойствами. Результатом этого является ещё большее ухудшение зрительной функции в дополнение к уже имеющемуся оптическому дефекту. Именно поэтому, при миопических формах аметропии **VIACOM** - технология направлена на снижение возбудимости нейронов зрительной коры мозга;

При **гиперметропии** основным симптомом является недостаточная степень аккомодации, связанная, как считают, с недостатком активационных влияний со стороны зрительной системы мозга на цилиарный (аккомодационный) механизм. Поэтому при гиперметропии **VIACOM** - технология направлена на повышение уровня активационных процессов в зрительной системе мозга;

Как отмечалось ранее, при **амблиопии** имеет место усиление тормозных влияний на те системы мозга, которые связаны с амблиопичным глазом. При этом наблюдается сужение рецептивных полей нейронов амблиопичного глаза, что приводит к резкому сокращению зоны их суммации. Следствием этого является нарушение фузионного рефлекса и, из-за отсутствия контура обратной связи, утрачивается способность мозга управлять движениями глаз. Следствием этих процессов является косоглазие (дисбинокулярная и рефракционная амблиопия). Поэтому для восстановления зрительной функции при амблиопии производят действия, направленные на активацию нейронов зрительного анализатора, связанных с амблиопичным глазом.

Физиологической основой лечебного эффекта является относительная нормализация рецептивных свойств нейронов зрительной коры и ликвидация патологических неврогенных факторов, которые остаются без внимания со стороны офтальмологов при использовании обычных методов лечения.

¹ Процедура, основанная на методе биологической обратной связи.

² Следует разделять страбизм, связанный с врожденным или приобретенным (инфекции, травмы и т.п.) нарушением баланса тонуса глазодвигательных мышц и страбизм, возникший из-за утраты контроля мозга за работой глазодвигательных мышц (амблиопия).

ПРИБОР «АМБЛИОТРОН™»

Общий вид аппаратного комплекса «Амблиотрон™». В его состав включены:

1. Процессорный блок;
2. Комплект специализированного программного обеспечения «Амблиотрон-Vis»;
3. Интерфейсный модуль «Амблиотрон-Vis»;
4. Монитор LCD (жидкокристаллический) 23 дюйма, клавиатура, мышь;
5. ЭЭГ-усилитель «EEG Scan I» с комплектом электродов и гелем;
6. Комплект соединительных кабелей, сетевой фильтр;
7. Стойка монтажная (опционально, если приобретается «стоечный» вариант прибора);
8. Комплект документации (паспорт, описание, инструкция по эксплуатации и методические рекомендации).

Имеется более дешёвая модификация прибора «Амблиотрон™» в «настольном» исполнении (Рис. 2).

Существует вариант исполнения прибора «Амблиотрон™» для работы с **двумя пациентами одновременно**.

Это особенно актуально для коммерческих медицинских центров, поскольку удваивает пропускную способность прибора.



Работа с прибором «Амблиотрон™» представляет собой курс из 1 – 20 получасовых сеансов и обычно занимает 3 – 4 недели.

КАК РАБОТАЕТ ПРИБОР

Способ лечения – неинвазивный и представляет собой biofeedback – процедуру (Рис. 1). Пациент находится перед экраном, на котором демонстрируется видеофильм. У пациента регистрируют электроэнцефалограмму (ЭЭГ) над проекцией зрительной коры мозга. Сигнал с ЭЭГ-усилителя передается в компьютер для анализа биотоков мозга в реальном времени (on-line). Компьютер постоянно производит вычисление величины уровня суммарной активности нейронов зрительной коры по параметрам ЭЭГ¹ и идентифицирует фазы усиления и ослабления этой активности. В зависимости от фазы колебаний активности нейронов зрительной коры компьютер управляет включением и гашением экрана телевизора. Таким образом, возможность просмотра видеофильма или отсутствие такой возможности зависит от качества работы зрительной коры мозга пациента. В ходе ежедневных повторений этой процедуры (обычно 20 получасовых сеансов) мозг пациента постепенно формирует новые рефлекторные связи, обеспечивающие более высокий

уровень зрительных функций за счет стабильного повышения (при гиперметропии) или снижения (при миопии) возбудимости нейронов зрительной коры и оптимизации параметров их рецептивных полей.



Отличительной особенностью **VIACOM** - технологии является возможность получения высокого и стабильного результата за относительно короткий срок (2 – 3 недели). При этом от пациента не требуется волевых усилий, т.к. используемые условно-рефлекторные способы воздействия не связаны с сознательным процессом и вызывают положительные эмоции. Это особенно важно при работе с детьми, т.к. у них отсутствует мотивация к лечению.

Однако применение прибора «Амблиотрон™» далеко не ограничено работой с детьми (амблиопия, «школьная» близорукость, врождённая дистрофия сетчатки). Очевидные и весьма стабильные результаты достигаются и у пациентов с возрастной пресбиопией и органическими формами патологии глаз у пожилых людей (дистрофия сетчатки, атрофия зрительного нерва).

Выдержка из ОПИСАНИЯ РАБОТЫ С ПРИБОРОМ «АМБЛИОТРОН™»

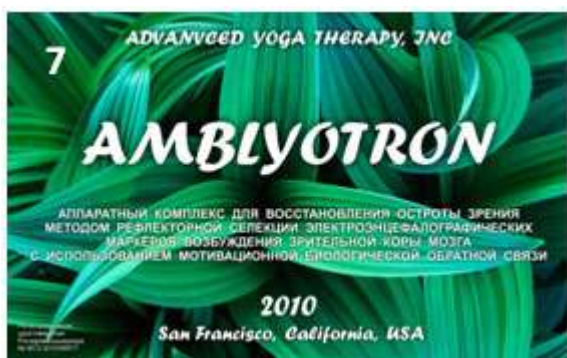
.....

V. Порядок работы с пациентом.

1. Перед началом работы с прибором «АМБЛИОТРОН» пациент должен пройти офтальмологическое обследование. Минимально необходимая информация должна включать: диагноз, тип аметропии каждого глаза, острота зрения правого и левого глаза без оптической коррекции, параметры оптимальной оптической коррекции.
2. Усадите пациента на расстояние 1 метр от экрана монитора.
3. Установите на голове пациента ЭЭГ электроды и подключите их к ЭЭГ-усилителю.
4. Наденьте на пациента очки (его собственные, если они подобраны оптимально, или из набора пробных линз) и при необходимости закройте один глаз.
5. Работа с программой:
 - Введите данные о пациенте в базу данных («Главное меню» программы), если это новый пациент или откройте файл пациента, если это повторный сеанс.
 - Установите (или проверьте, если это не первый сеанс) режим работы для правого и левого глаза.
 - Введите данные исследования остроты зрения, если это первый сеанс.
 - Установите (проверьте) тип работы (одним или двумя глазами).
 - Установите (проверьте) время работы (для каждого глаза отдельно).
 - Выберите фильм по желанию пациента, если это первый сеанс, и задайте условия его просмотра (начало и конец) – если это необходимо.

- Объясните пациенту особенности процедуры.
- Иницируйте начало лечебного сеанса.
- По прошествии половины сеанса (при выборе типа просмотра: двумя глазами по очереди), закрыть пациенту второй глаз и продолжить лечебный сеанс.
- **По окончании времени сеанса:**
- снять ЭЭГ-электроды с головы пациента,
- провести тестирование остроты зрения пациента (с помощью таблицы или компьютерной программы проверки остроты зрения) и сохранить результат тестирования.
- Сохранить результат сеанса в базе данных.

VI. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ «АМБЛИОТРОН»



Программа «АМБЛИОТРОН» работает в операционной Windows 2000/XP/Vista/7. Для эффективной работы с программой необходимо иметь навыки работы с операционной системой Windows и уметь пользоваться «мышью», т.к. она является основным инструментом работы с графическим интерфейсом программы.

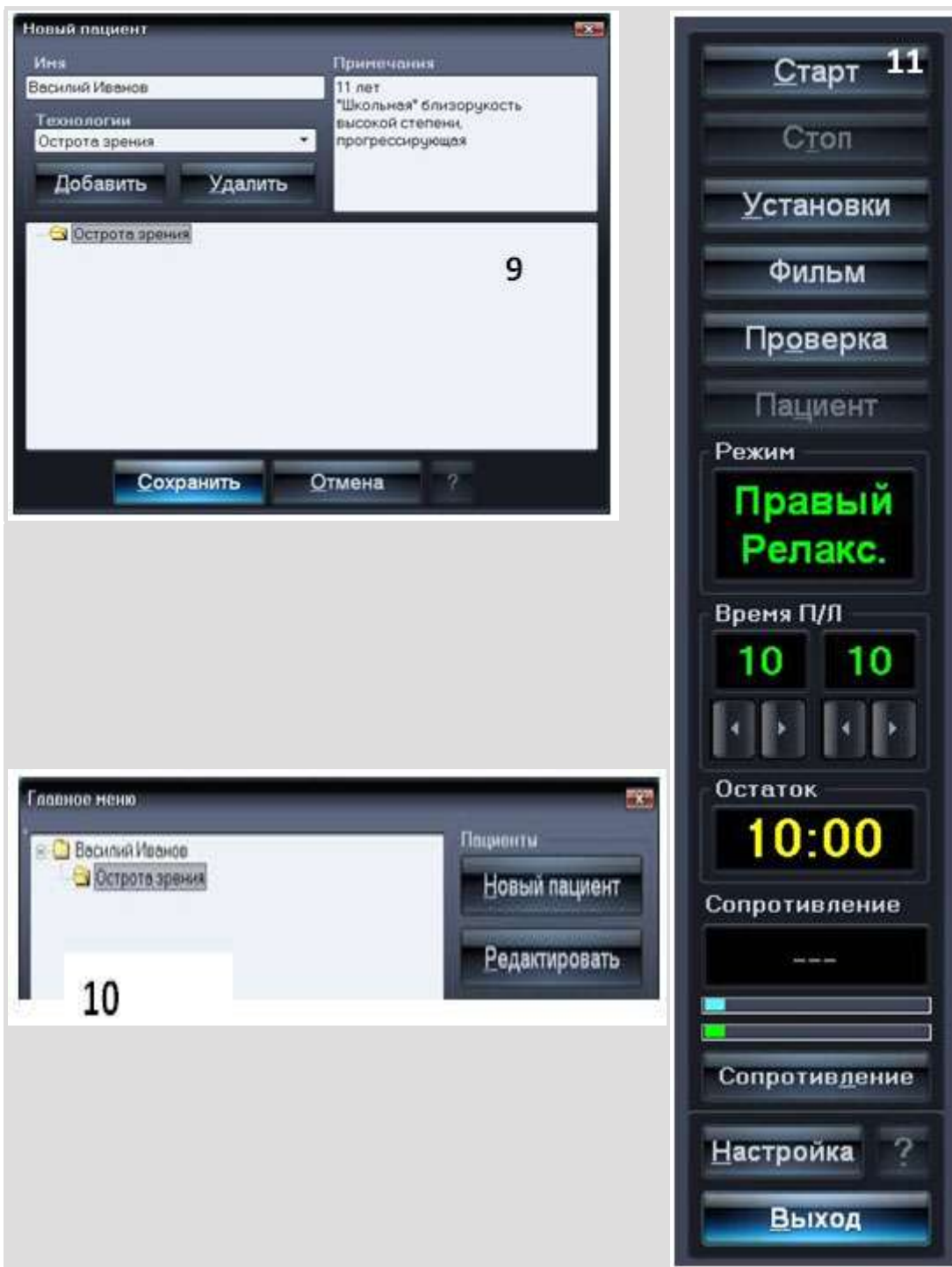
После включения процессорного блока программа загружается автоматически, после чего появляется заставка (Рис. 7)². После закрытия программы она может быть вновь запущена двойным щелчком мыши по красному ярлыку с надписью «АМБЛИОТРОН» на Рабочем столе.

1. Начало работы: ввод информации о пациенте в базу данных.



Щелкните левой кнопкой мыши, после чего появится Главное меню программы (Рис. 8). Работа начинается с ввода данных о пациенте. Для этого надо щелкнуть на кн. **Новый пациент**. При этом появится окно для ввода имени (Рис. 9). Введите с клавиатуры имя (код) пациента в раздел **ИМЯ**. В разделе **Примечания** можно записать дополнительную текстовую информацию о пациенте. Для завершения этого этапа работы нажмите кн. «**Сохранить**». При этом вновь появится Главное меню с изображением папки с именем пациента (Рис. 10).

Чтобы начать работу необходимо щелкнуть мышью по имени пациента (или по знаку +). При этом появится название программы, с которой предстоит работать: «острота зрения». Надо щелкнуть мышью на названии программы «Острота зрения», чтобы она «окрасилась» серым цветом, после чего нажать кн. «Следующий» в разделе «Сеанс» (см. Рис. 8). После этого откроется рабочее окно программы, левая часть которого показана на Рис. 11.



2. УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ В РАБОЧЕМ ОКНЕ ПРОГРАММЫ «ОСТРОТА ЗРЕНИЯ»

2.1. Общее описание кнопок управления и информационных окон.

В левой части экрана сверху вниз расположены шесть кнопок: **Старт**, **Стоп**, **Установки**, **Фильм**, **Проверка**, **Пациент**, **Время (Правый/Левый)**, **Сопротивление**, **Настройка**, **Выход**. Там же расположены четыре окна «Режим», «Время» и «Остаток» и «Сопротивление».

В информационном окне «**Режим**» (зеленая надпись на черном фоне) отображается информация о глазе, которым производится просмотр фильма (сторона (правый или левый) и режим работы: Релакс. или Актив.) (подробнее, см. далее).

В окне «**Время П/Л**» отображается время работы отдельно для правого и левого глаза. Ниже расположены две кнопки со стрелками, с помощью которых производится установка величины времени работы каждым глазом.

В окне «**Остаток**» (желтые цифры на черном фоне) отображается время, оставшееся до конца работы (просмотра фильма) правым или левым глазом.

Ниже в окне «**Сопротивление**» отображаются величины электрического сопротивления между ЭЭГ-электродами, установленными на голове пациента. Под окном с цифровыми значениями сопротивления (в килоомах) расположены две горизонтальные линии, графически отображающие величины электрического сопротивления. Их цвет зависит от величины сопротивления (красный – недопустимая величина). Кнопка «**Сопротивление**» предназначена для ручного запуска режима проверки сопротивления между ЭЭГ-электродами.

2.2. кнопка «Установки».

Если с пациентом проводится первый сеанс, окно «**Установки**» (Рис. 12) откроется автоматически. Это же окно появляется при нажатии на кн. «**Установки**». Оно предназначено для установки индивидуального режима работы для каждого пациента и, поэтому, не имеет предварительных настроек, сделанных производителем.

Окно разделено на две части, для внесения информации о левом и правом глазе отдельно.

2.2.1. В разделе «**Проведения сеанса**» предлагается выбор: работа обоими глазами по очереди или одновременно (подробнее, см. раздел **Х. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИБОРА «АМБЛИОТРОН» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ**).

2.2.2. Далее, указывается острота зрения в европейском (континентальном) или британском (американском) стандарте. Эти данные могут быть введены с клавиатуры или устанавливаются автоматически после проведения исследования остроты зрения с помощью программы «**Проверка зрения**» (см. ниже).

2.2.3. В раздел «**Примечания**» может быть введена любая текстовая информация о пациенте.

2.2.4. В нижней части окна устанавливается вид режима работы для каждого глаза: релаксационный, активационный, либо указывается, что данный глаз участия в работе не принимает («**Нет**»). Выбор осуществляется щелчком мыши в одном из кружков, рядом с названием режима работы. Появление точки внутри кружка означает выбор данного режима. Режим работы может быть изменен либо до начала сеанса, либо во время паузы в любой момент работы программы. Все настройки предыдущего сеанса сохраняются для дальнейшей работы, если результат предыдущего сеанса был сохранен в Базе данных (нажата кн. «**Сохранить**» в окне, появляющегося по окончании сеанса. Назначение каждого режима и способы работы с пациентом в зависимости от диагноза описаны далее, в заключительном разделе **Х** настоящего руководства.

ВВ! Выбор режима – наиболее ответственный этап работы с пациентом. От правильного выбора режима зависит клиническая эффективность метода.

2.3. В разделе «**Режим видео**» выбирается фильм для просмотра на экране монитора компьютера. Демонстрация и просмотр фильма является неотъемлемой частью технологии (см. стр. 4). В квадрате слева от надписи «**На компьютере**» обязательно должна быть установлена метка.

Выбор фильма, который будет смотреть пациент, начинается с нажатия кн. «**Фильмы**». При этом появляется окно «**Дополнительные настройки**» (Рис. 13). В нём следует выбрать источник фильма. Источником может быть жёсткий диск процессорного блока, на котором хранятся фильмы в формате DivX (Mpeg4), с расширением *.avi. Они находятся в папке «**Фильмы**» по адресу: С:АУТФильмы. Фильмы разбиты на категории: Детские, Отечественные и Зарубежные. Общее число фильмов, обычно более 100.

Другой источник фильмов – DVD-драйвер (проигрыватель), в который может быть вставлен любой стандартный DVD-диск с фильмом. В зависимости от вида исполнения прибора, DVD-драйвер может быть штатно установлен в корпус процессорного блока, или быть выносным устройством, связанным с процессорным блоком USB-кабелем.

Чтобы выбрать необходимый источник фильма кликните мышью по надписи AVI или DVD, после чего в окошке слева от надписи появится метка.

.....

¹ Патентованный метод анализа ЭЭГ, основанный на динамическом Фурье-анализе спектра частот.

² Конкретный вид заставки может отличаться от приведённой на рисунке.

Результаты ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ с помощью прибора «АМБЛИОТРОН™».

Типичным результатом при АМБЛИОПИИ является:

- при рефракционной и анизометропической формах - снятие диагноза у 92% пациентов после одного или двух курсов лечения. Критерием снятия диагноза является повышение собственной остроты зрения амблиопичного глаза до 0,3 - 0,4.
- При дисбинокулярной амблиопии эффективность лечения до 60%. У остальных пациентов (периферическая фиксация) заболевание переходит в менее тяжелую форму. У половины пациентов после 1 – 2 курсов лечения восстанавливается бинокулярное зрение.
- Около 50% пациентов с обскурационной амблиопией после лечения имеют остроту зрения без очков – 0,4 – 0,6.
- У 80% пациентов с различными формами косоглазия достигается частичный или полный эффект: уменьшение угла косоглазия или его исчезновение. Часто удается избежать оперативного лечения.
- У 70% пациентов с проявлениями нистагма удается подавить этот симптом после 1 – 2 курсов лечения. Особенно высока эффективность при толчкообразном и смешанной формах патологии.

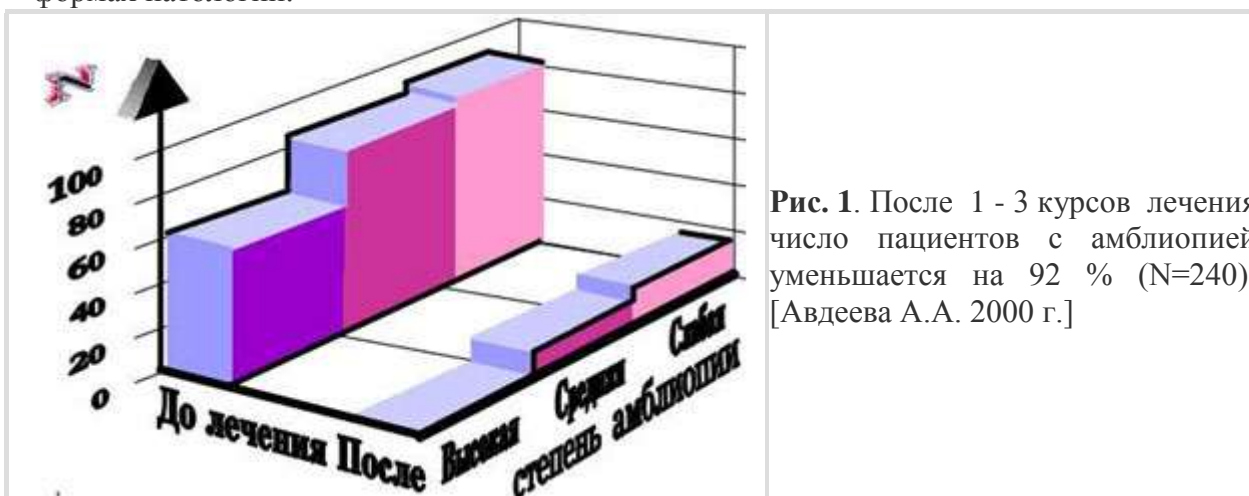
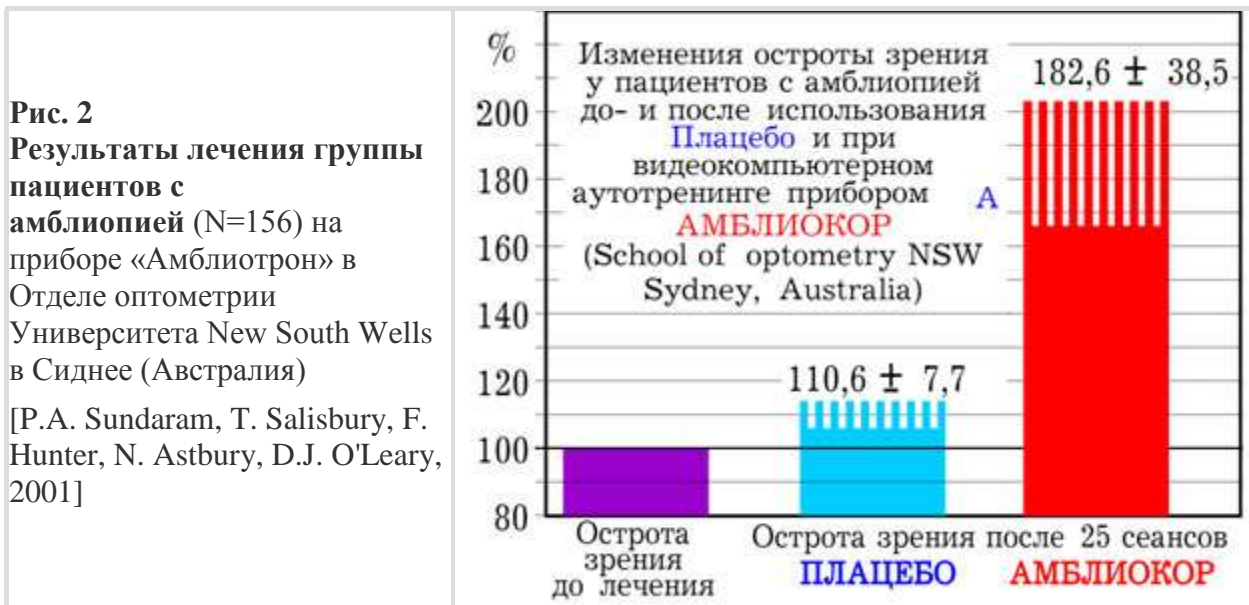


Рис. 1. После 1 - 3 курсов лечения число пациентов с амблиопией уменьшается на 92 % (N=240). [Авдеева А.А. 2000 г.]



При **БЛИЗОРУКОСТИ** более 80% пациентов увеличивают собственную остроту зрения на 2 – 4 строки тест-таблицы. Ниже приведена таблица с результатами лечения, представленными врачами из Москвы, Оренбурга, Ижевска, С-Петербурга и Вологды (всего 1230 пациентов¹)

Таблица 1.

Легкая степень			Тяжелая степень			Средняя степень		
До	N	После	До	N	После	До	N	После
> 0,3	174	1,0				0,02- 0,04	173	0,3 – 0,4
0,2 – 0,3	172	0,9 – 1,0	0,04 – 0,1	179	0,5 – 0,6	0,01- 0,02	144	0,2 – 0,3
0,1 – 0,2	169	0,6 – 0,7	0,02– 0,04	187	0,4 – 0,5	> 0,01	32	0,1 – 0,2
Vis = 0,18	515	Vis=0,83	Vis=0,12	366	Vis=0,44	Vis=0,044	349	Vis=0,29

Большинство пациентов со средней и легкой степенью близорукости перестают постоянно пользоваться очками. У пациентов с тяжелой формой миопии оптическая коррекция для зрения вдаль уменьшается на 2 – 3 диоптрии. Следует обратить внимание на то, что критерием эффективности восстановления зрения является НЕ измерение оптической силы преломляющих сред глаза, а результаты тестов, использующих субъективную оценку остроты зрения (таблицы букв, символов или знаков).

Эффективность лечения пациентов с **ДАЛЬНОЗОРКОСТЬЮ** и гиперметропическим астигматизмом – около 70%. Это означает, что не менее, чем у 70% пациентов комфортное расстояние для чтения уменьшается на 15 – 20%.

При возрастной дальнозоркости, связанной с пресбиопией, требуется ежегодное повторение курсов лечения для поддержания достигнутого эффекта.

¹ Результаты 1999 – 2004 гг.

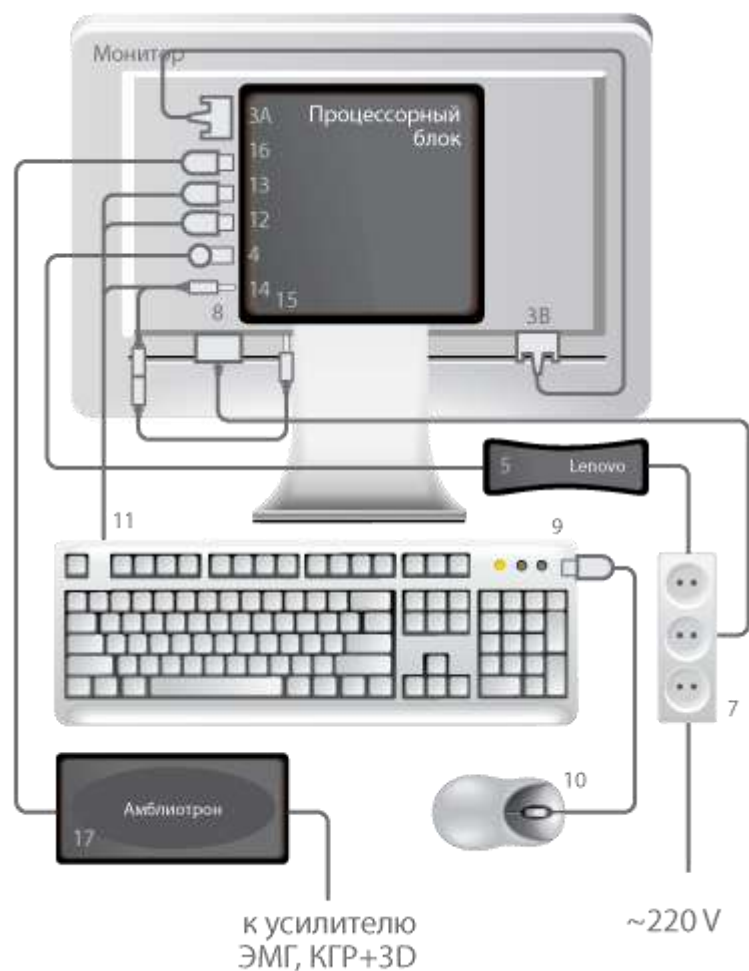
Состав прибора «Амблиотрон»

Наименование	Количество
1. Аппарат «АМБЛИОТРОН» (процессорный и интерфейсный модули)	1
2. Монитор «Asus VW224» или аналогичный	1
3. Усилительный модуль «Амблиотрон-ЭМГ»	1
4. Усилительный модуль «Амблиотрон-КГР+3D»	1
5. Кабель электродный ЭМГ	1
6. Датчик ЭМГ	500
7. Датчик КГР	1
8. Датчик акселерометрический	1
9. Устройства мануального ввода (клавиатура, мышь)	комплект
10. Соединительные кабели (сетевые, видео, звуковой, USB)	комплект
11. Концентрат дезинфицирующего раствора «Dulbak» (ёмкость 100 мл.)	1
12. Специализированное программное обеспечение	комплект
13. Паспорт прибора с описанием и инструкцией по эксплуатации	1
14. Упаковка для безопасной транспортировки прибора	комплект

Схема сборки прибора «Амблиотрон»



Схема подключения прибора «Амблиотрон»



Оборудование сертифицировано и зарегистрировано в Минздраве РФ
и НДС не облагается.

motoromed@gmail.com zaomotor@gmail.com

Почтовый адрес: 127106 Москва, Гостиничная ул., д. 3, офис 07
(495) 228-18-18, 212-21-79

www.motormed.ru www.zaomotor.ru www.ларикс.рф
www.porcetom.ru www.biodivo.ru