

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра инноватики
на базе АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН

**Внедрение системы бесконтактного лечения
косоглазия**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента(ки) 4 курса 441 группы
направления (специальности): 27.03.05 "Инноватика"
факультета нано - и биомедицинских технологий
наименование факультета, института, колледжа
Акстановой Алины Ефимовны
фамилия, имя, отчество

Научный руководитель
доцент, к.ф.-м.н
должность, уч. степень, уч. звание

дата, подпись

А.Э. Постельга
инициалы, фамилия

/Заведующий кафедрой
к.ф.-м.н.
должность, уч. степень, уч. звание



дата, подпись

Е.М. Ревзина
инициалы, фамилия

Саратов 2016 год

Введение

Актуальность: Патологии органа зрения сегодня занимают четвертое место в структуре заболеваемости населения. Среди них весомое социальное значение имеет косоглазие, которое приводит к тяжелым функциональным дефектам зрения.

Мировая статистика косоглазия неутешительна. Количество детей в мире с косоглазием в возрасте до 14 лет составляет 182,9 млн., в Европе - 7,58 млн., в странах СНГ - 4,97 млн.

По статистике Министерства здравоохранения в России более миллиона детей страдают различными глазными заболеваниями, в том числе и косоглазием. Врачи-офтальмологи констатируют, что за последние 10–15 лет значительно возросло число детей с патологией зрительной системы.

Согласно анализу лечебной работы Клиники глазных болезней Саратовского государственного медицинского университета в период с 2012 по 2015 г число больных косоглазием, состоящих на учете в клинике составило:

2012 г – количество больных 113

2013 г – количество больных 183

2014 г – количество больных 244

2015 г – количество больных 214

Один из распространенных методов лечения косоглазия основан на инвазивном методе, то есть хирургической операции по пересадке глазных мышц. Однако операция не всегда даёт устойчивый результат и приходится делать повторную операцию. Кроме того сам факт хирургического вмешательства отрицательно сказывается на самочувствии пациента. Так же существуют и неинвазивные (бесконтактные) методы, основанные на использовании тренировки глазодвигательных мышц. Но такие тренировочные методы не включают объективный мониторинг состояния пациента. Для регистрации движения глазного яблока, в том числе при косоглазии, можно использовать методы компьютерной видеоокулографии.

К сожалению, большинство пациентов не имеет возможности проходить длительное лечение в клинике, оборудованной вышеописанным комплексом. Ввиду различных причин при отсутствии регулярных процедур лечения возможны негативные тенденции изменения состояния. По этой причине следует рекомендовать пациентам продолжать тренировки по месту жительства под наблюдением участкового окулиста. Для этих целей сотрудниками СГУ был разработан способ, программа для реализации которого может быть установлена на ПЭВМ в районных медицинских пунктах, и может быть рекомендован для последующих процедур лечения.

Целью бакалаврской работы является разработка проекта внедрения технологии бесконтактного лечения косоглазия.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- произвести критический анализ литературы по диагностике и лечению косоглазия;
- определить набор технических средств для реализации технологии (минимальные системные требования к оборудованию и программному обеспечению);
- понять насколько соответствует оснащенность медицинских пунктов этому набору необходимых технических средств;
- составить календарный план реализации проекта внедрения технологии бесконтактного лечения косоглазия.

В первом разделе работы рассматриваются известные способы лечения косоглазия.

Во втором разделе работы подробно представлена методика неинвазивного лечения косоглазия при одновременном контроле параметров движения глаз.

В третьем разделе работы представлен проект внедрения системы бесконтактного лечения косоглазия.

Основное содержание работы

Понятие косоглазия и известные способы лечения

Косоглазие (гетеротропия или страбизм) - это нарушение параллельности зрительных осей обоих глаз. Объективный симптом — несимметричное положение роговиц в отношении углов и краёв век.

Виды косоглазия

- Различают врожденное (присутствует при рождении или может появиться в первые 6 месяцев) и приобретенное косоглазие (может появиться до 3 лет).

Наиболее часто явное косоглазие будет являться горизонтальным: сходящееся (convergent strabismus) (или эзотропия (esotropia)) или расходящееся косоглазие (divergent strabismus) (или экзотропия (exotropia)); иногда наблюдается и вертикальное (с отклонением кверху — гипертропия, книзу — гипотропия).

- Также косоглазие делится на альтернирующее и монокулярное.

При монокулярном косоглазии косит только один глаз, которым человек никогда не пользуется. Поэтому зрение косящего глаза чаще всего резко снижено. Мозг приспособляется таким образом, что информация считывается только с одного, некосящего глаза. А косящий глаз не участвует в зрительном акте, а его зрительные функции будут продолжать снижаться ещё сильнее. Это состояние называется амблиопия, то есть низкое зрение от функционального бездействия. Если восстановить зрение косящего глаза невозможно, косоглазие будет исправляться только для того чтобы убрать косметический дефект.

Альтернирующее косоглазие характеризуется тем, что человек использует оба глаза, но делает это попеременно. Амблиопия может развиваться, но в гораздо более легкой степени.

- По причине возникновения косоглазие бывает паралитическое и содружественное.

Неинвазивное лечение косоглазия при одновременном контроле параметров движения глаз

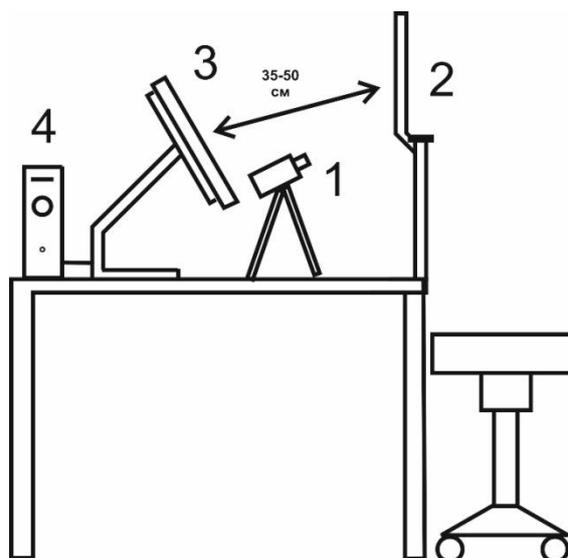


Рисунок 1 – Схема установки: 1 – цифровая видеокамера; 2 – лобно-подбородная опора; 3 – монитор; 4 – персональный компьютер

В представленной работе полученные с помощью видеоокулографа фрагменты записи колебательных движений глаз пациентов с косоглазием при слежении за периодическим световым сигналом, движущемся во фронтальной плоскости, анализировались путём представления экспериментально определяемой функции, описывающей движение глаза, с помощью компьютерной программы в виде разложения в ряд Фурье.

Диагностику производили с использованием видеоокулографа (рисунок 1), в состав которого входит цифровая видеокамера 1, регистрирующая угловое смещение обоих глаз в орбите. Голову пациента фиксировали в лобно-подбородном держателе 2.

Проект внедрения системы бесконтактного лечения косоглазия

1. Постановка проблемы.

Приведена во введении выпускной квалификационной работы.

2. Обзор рынка

Приведен в главе 3 в разделе 3.1.

3. Разработка оригинальной технологии

Разработана сотрудниками СГУ, совместно с Саратовским государственным медицинским университетом.

4. Проведение апробации и клинических испытаний

Проводилась на базе Клиники глазных болезней Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского

5. Защита прав на интеллектуальную собственность.

Получено положительное решение (2016.02.15) о выдаче патента по заявке № 2014142163 от 20.10.2014 «Способ лечения косоглазия» на разработанный способ.

6. Публикация результатов исследования в центральной печати .

Результаты применения данной методики опубликованы в журнале «Медицинская физика», 2016, №1.

7. Внедрение системы лечения косоглазия в Клинику глазных болезней Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского

8. Подготовка необходимых нормативно-правовых документов

Порядок подготовки нормативно-правовых документов описан в главе 3 в разделе 3.3.

9. Составление инструкции пользования системой бесконтактного лечения косоглазия

Приведена в главе 3 в разделе 3.2.

10. Сертификация способа

Порядок сертификации медицинских изделий описан в главе 3 разделе 3.4.

11. Отправка предложений медицинским учреждениям Саратовской области по месту жительства зарегистрированных в клинике пациентов

12. Пересылка программного комплекса, предварительный инструктаж

13. Дистанционный мониторинг внедренных систем

14. Выход с предложением системы бесконтактного лечения косоглазия на Всероссийский и Международный рынок

Анализ рынка систем тренировки для восстановления бинокулярного зрения

Существует множество различных аппаратов по диагностике и лечению глазных заболеваний. Часть таких аппаратов представлена в таблице 1. Некоторые методы аналогичны способу, представленному в данной работе. Наибольшие сходства имеют аппараты для диагностики и восстановления бинокулярного зрения ФОРБИС и ФОРБИС (исп.2), но их цена составляет 163300 рублей и 238000 рублей.

Таблица 1 – Оборудование для исследования и восстановления бинокулярного зрения

Синоптофор (для диагностики и лечения косоглазия), Украина	СИНФ-1	<input type="checkbox"/>	
Синоптофор (без стола), с устройством гребенок Хайдингера (Takagi, Япония)	MT-364	¥	1 337 100
Синоптископ со стандартными слайдами (INAMI, Япония)	L-2510B	\$	12 100
Синоптископ со стандартными слайдами и поляризационными фильтрами по Гайдингеру	L-2510NB	\$	15 100
Аппарат для диагностики и восстановления бинокулярного зрения	ФОРБИС	<input type="checkbox"/>	163 300
Аппарат для диагностики и восстановления бинокулярного зрения	ФОРБИС исп.2	<input type="checkbox"/>	238 000
Устройство для восстановления бифовеального слипания при содружественном косоглазии по методу проф. Т.П. Кащенко	МИРАЖ	<input type="checkbox"/>	34 000
Монобиноскоп	МБС-2	<input type="checkbox"/>	279 000
Бивизотренер для восстановления бинокулярного зрения (разделитель П.З.)	БВТР-3	<input type="checkbox"/>	32 700
Цветотест (Россия)	ЦТ-1	<input type="checkbox"/>	8 690

Инструкция по эксплуатации программы «Видеоокулограф'16»

Для запуска программы необходимо вставить носитель информации в устройство чтения компьютера, открыть папку «Видеоокулограф'16» и дважды нажать левой кнопки мыши по файлу программы.

Далее откроется окно программы, в левом верхнем углу выставить частоту, заданную врачом в герцах, и размер кружка.

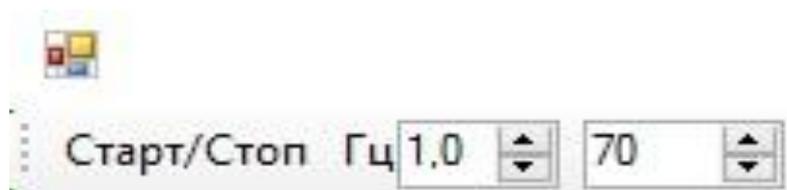


Рисунок 2 – Пример выставки частоты и размера

Для начала тренировки необходимо удобно сесть на рекомендуемом врачом расстоянии от монитора (для различных диагоналей экрана, расстояние меняется, пример: при диагонали 17 дюймов расстояние должно быть 40 см). Стоит поддерживать голову в неподвижном состоянии, для этого, при наличии, можно применить лобно-подбородную опору. Но если таковой не имеется, можно просто опереться подбородком на ладони, руки при этом поставив на твердую поверхность, например стол или колени. Обеспечить хорошую освещаемость лица, и в частности глаз (не стоит направлять источник света непосредственно в глаза).

Далее запустить программу «АМСАР» предназначенную для записи видео.

Действовать по инструкции:

- нажать на вкладку «файл» - «установить файл для захвата...».

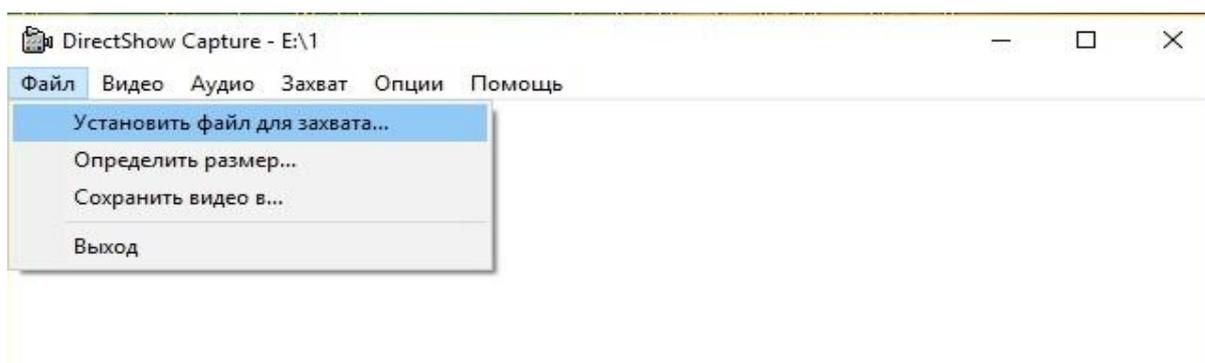


Рисунок 3 – Пример запуска программы «АМСАР»

Вам будет предложено выбрать папку для сохранения видеофайла и его названия. Выбирайте удобную для Вас папку и назовите файл своей фамилией, однако после фамилии необходимо поставить точку и дописать расширение файла «.avi» (пример Иванов.avi).

Далее нажать на вкладку «Захват» и нажать «Запись».

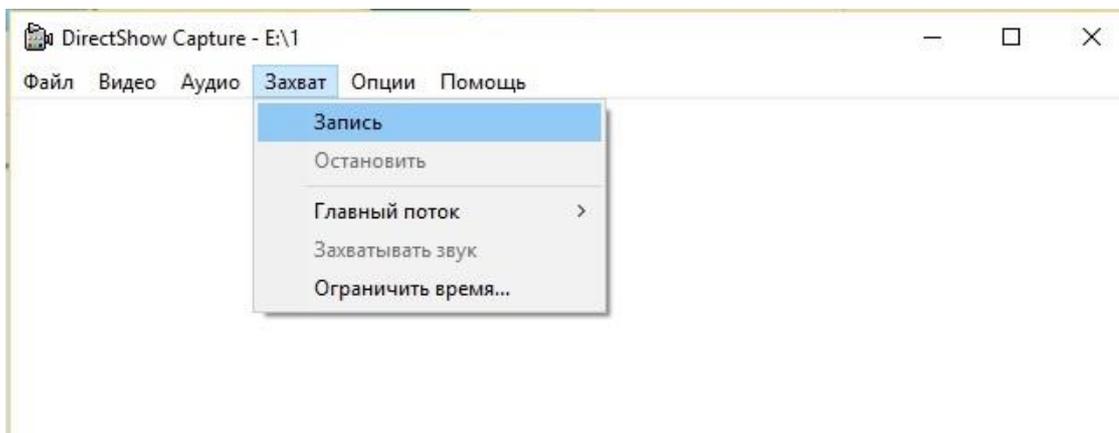


Рисунок 4 – Пример начала записи видео в программе «АМСАР»

Появится окно, где Вам надо нажать «ОК».

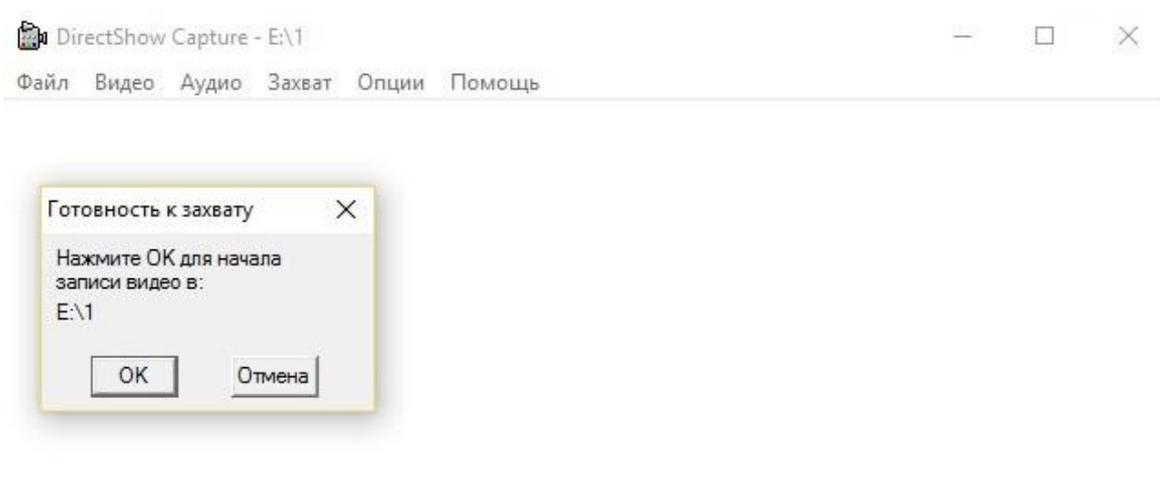


Рисунок 5 – Пример начала записи видео

Приступайте к тренировке, следите за движением кружка в течение 5-10 минут в зависимости от назначений врача! По истечении времени тренировки необходимо нажать на вкладку «захват» - становить»

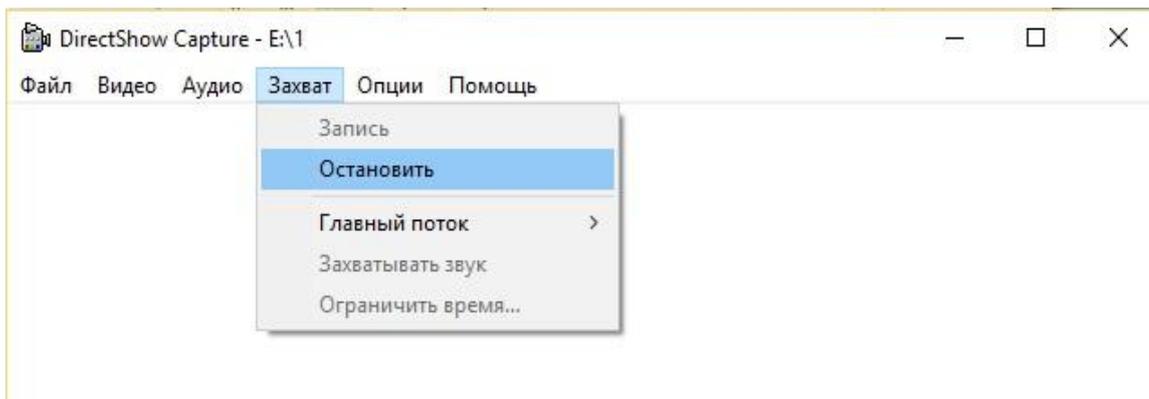


Рисунок 6 – Пример остановки записи видео в программе «AMCAP»

Файл сохраняется автоматически, можете закрыть программу.

Отправьте Ваш видеофайл на почту лечащему врачу или сотрудникам центра диагностики.

Заключение

В ходе выполнения данной квалификационной работы была освоена технология лечения и диагностики различных видов косоглазия, которая прошла апробацию и клинические испытания на базе Клиники глазных болезней Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского. Подготовлены документы для проведения сертификации вышеуказанной технологии.

В работе дано понятие косоглазия и описаны известные методы его лечения, проведён сравнительный анализ инвазивных и неинвазивных методов, а также подробно описан неинвазивный метод лечения косоглазия. Было приведено техническое описание установки Видеоокулограф'16. Приведен сравнительный анализ аналогичной техники, рассмотрены достоинства и недостатки для каждой установки. Разработан проект внедрения системы бесконтактного лечения косоглазия на основе установки Видеоокулограф'16. Также разработана инструкция по эксплуатации программы Видеоокулограф'16.

Таким образом, разработан проект внедрения системы бесконтактного лечения косоглазия, который в настоящий момент находится на последней стадии внедрения.