

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра динамического моделирования и биомедицинской инженерии  
наименование кафедры

**Физические медицинские методы диагностики и лечения  
нистагма**

**АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕНСКОЙ РАБОТЫ**

Студента 2 курса 206 группы

направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»  
код и наименование направления

факультета нано- и биомедицинских технологий  
наименование факультета

Аль-Тамими Хайдер Хуссейн  
фамилия, имя, отчество

Научный руководитель  
профессор, д.ф.-м.н  
должность, уч. степень, уч. звание

11.01.18  
дата, подпись

Усанов Д.А  
инициалы, фамилия

Зав. кафедрой:  
д.ф.-м.н., доцент  
должность, уч. степень, уч. звание

11.01.18  
дата, подпись

Е.П. Селезнев  
инициалы, фамилия

Саратов 2018 г.

## Введение

Нистагм- это непроизвольные колебания глаз, вызванные их медленным движением,и отвлекающие глаза от цели. Напротив, саккадическая дискинезия состоит из непроизвольных, быстрых движений глаз, которые снимают фокуса с цели.

Выделяют несколько типов нистагма, в частности толчкообразный маятникообразный, ротаторный. Толчкообразный и маятникообразный нистагм характеризуются движением глазного яблока преимущественно вдоль одной координаты (горизонтальный или вертикальный нистагм). В случае ротаторного нистагма движение глазного яблока осуществляется различными группами мышц, ответственными за движение по горизонтали и вертикали. Для анализа наиболее сложным является ротаторный тип нистагма. На практике для лечения нистагма используют хирургический метод.

Суть метода заключается в проведении резекции (иссечении переднего отрезка брюшка). Нистагм чаще обнаруживается в первые дни жизни ребенка и часто является причиной слабости зрения и инвалидности. Нистагм сопровождается серьезным расстройством монокулярных и бинокулярных функций и является косметическим недостатком, весьма тягостным в психологическом отношении. Это затрудняет зрительную деятельность больных с нистагмом и ограничивает возможность в выборе профессии.

Основным требованием при исследовании нистагма является обеспечение возможности его объективной регистрации. Использование современной компьютерной техники, хорошо сочетающейся с видеосистемами, помогло открыть широкие возможности при проведении исследований движений глазного яблока и нистагма, в частности. Подробное

описание применения видеотехнологий для регистрации характера движения глазного яблока описано.

Использование методов видеодиагностики (видеоокулограф) позволяет обеспечить точное определение характеристик движения глаз, например, метод электронистагмографии, который заключается в регистрации электрических потенциалов, возникающих при движении мышц.

Цель данной работы: показать возможность применения метода неинвазивной диагностики и лечения нистагма с использованием видеоокулографа и внешнего периодического светового воздействия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести критический анализ литературы, посвященной диагностике и лечению глазных болезней;
2. Освоить методику бесконтактной диагностики и лечения нистагма;
3. Провести экспериментальные исследования на базе Специализированной больницы (Ибн-Аль-Хайтам).
4. Сделать выводы.

Использование методов видеодиагностики (видеоокулограф) позволяет обеспечить точное определение характеристик движения глаз, а не их косвенное определение, например, методами электронистагмографии, то есть путем регистрации электрических потенциалов, возникающих при движении мышц.

Использование методов видео диагностики (видеоокулография) позволяет точно идентифицировать характеристики движения глаз, а не их косвенное определение, например, методы электрофизиологического планирования, т. е. путем регистрации электрического потенциала, возникающего в результате движения мышц.

Установка предназначена для регистрации и анализа движения глаз методом компьютерной видеодиагностики с целью описания патологии и мониторинга. Она позволяет объективно оценивать параметры нистагма, в том числе характер изменений, происходящих после операции. Область применения — медицина. По сравнению с аналогами обеспечен многопараметровый контроль с расширенным диапазоном значений измеряемых параметров

После записи движения глазного яблока мы проводим анализ записи на камере и анализируем данные. Используя некоторое программное обеспечение и математические уравнения, мы конвертируем волновую камеру для записи, которую вы можете диагностировать с помощью типа нистагма, мы завершили диагностику и вернемся к подробному объяснению позже. Для обработки частотного генератора нистагм используется для управления желаемой частотой, которую мы узнали из этого значения, проанализировав камеру записи.

## **Основное содержание работы**

В 2017 году специалисты глазной больницы Ибн Аль-Хайтам зафиксировали 1210 случаев нистагма. В большинстве случаев нистагм был врожденный (90%) и сопровождался косоглазием и слабостью остроты зрения. Большинство из пациентов было направлено в консультативное отделение, где были прооперированы с целью уменьшения нистагма, при этом каждый пациент имел специальное досье и назначение к врачу.

## **Видеоокулография и Оптикинети́ческого нистагма (ОКН)**

Компьютерный видеоокулограф предназначен для бинокулярной регистрации колебаний глаз.(рис 1) Он обеспечивает запись видеoinформации в компьютер в виде видеофайла, обработку видеoinформации на основе методов компьютерного анализа.

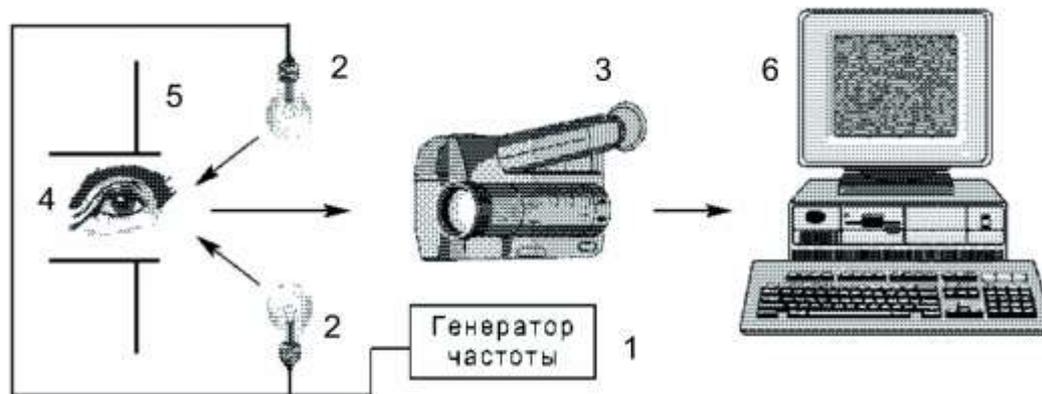


Рис 1: Схема установки для регистрации колебаний глаз: 1 – генератор регулируемой частоты 2 – источники света; 3 – цифровая видеокамера; 4 – глаз пациента; 5 – лобно-подбородочная опора; 6 – компьютер

Перед обследуемым устанавливается цифровая видеокамера 3, регистрирующая угловое смещение глаз пациента 4. Голова обследуемого фиксируется в лобно-подбородочной опоре 5. Видеоизображение движущихся глаз передается в персональный компьютер 6 и анализируется с помощью специально разработанной программы " VideoOculograph". Программой определяется положение зрачка глаза, осуществляется построение зависимости положения центра зрачка от времени, проводится спектральный анализ временных зависимостей. По результатам обработки программой определяются такие параметры, как основная частота нистагма, амплитуда нистагма (максимальное отклонение от центрального положения).

**Оптокинетический нистагм ОКН.** Описана установка для возбуждения оптокинетического нистагма. Приведены нистагмограммы пациентов в норме и при наличии выраженных отклонений (наличие нистагма, косоглазие). Показано, что при формировании зрительных стимулов, характерных для возбуждения ОКН может происходить уменьшение амплитуды нистагма глаз. У пациентов, для которых характерно сочетание нистагма с косоглазием, отчетливо наблюдается отличие в

движении глазных яблок при перемещении полос слева направо и противоположном направлении, что объясняется различной способностью мышц к сократительной реакции при движении глаза

Оптокинетический нистагм может вызываться также при наблюдении за вращающимися полосами, проецируемыми на экран.

Вращение изображения в этом случае осуществляется с использованием мотора с контролируемой частотой оборотов. Нами была поставлена и решена задача формирования движущихся полос на экране монитора компьютера программными средствами. Такое решение представляется нам перспективным в связи с тем, что при доказательстве возможности реализации оптокинетического нистагма этим методом можно значительно расширить круг исследователей. Кроме того, можно предположить, что использование компьютерных технологий открывает больше возможностей для манипулирования параметрами изображения, чем это позволяют традиционные методы

Возбуждение оптокинетического нистагма у пациентов осуществлялось с помощью специально разработанной программы "NystagmProducer", написанной на языке C++, реализующей вывод на экран монитора движущихся вертикальных линий, регулировку скорости и направления движения линий, отображение на экране монитора величины скорости движения линий.

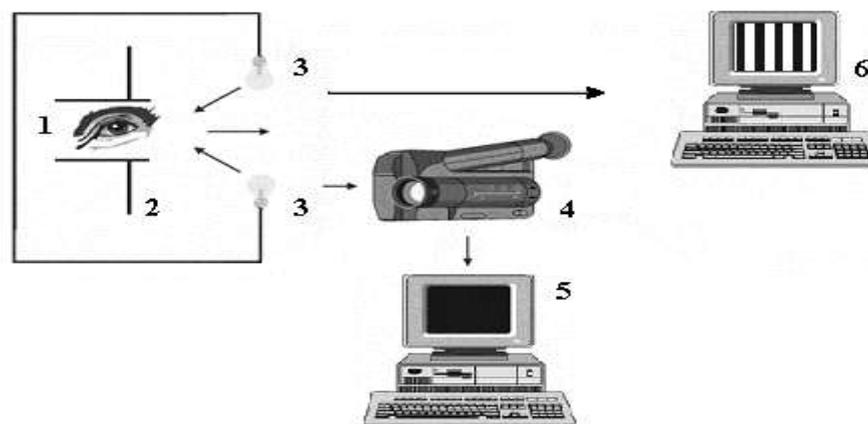


Рис 7: Установка для возбуждения ОКН и фиксации движения глазного яблока при возникающем ОКН: 1 – глаз пациента, 2- держатель головы пациента, 3 – лампа дневного света, 4 – цифровая видеокамера, 5 – компьютер для анализа регистрируемых движений зрачков глаз пациента, 6 – компьютер с установленной программой "NystagmProducer"

**Заключение.** В ходе выполнения данной работы был проведён критический анализ литературы, а именно: 33 источника;

С помощью этих источников, мы могли узнать теоретические и анатомические детали строения, работы глаза и мышечной системы, предпосылки возникновения заболевания нистагм, его диагностики и лечения, что позволило перейти к практической части данной работы, где изучили работу метода видеоокулографии.

На базе кафедры медицинской физики Саратовского государственного университета была освоена методика бесконтактной диагностики и лечения нистагма.

Кроме того проведены экспериментальные исследования на базе «Специализированной больницы Ибн-Аль-Хайтам». Были зафиксированы траектории движения глаз с косоглазием 17 пациентов: в возрасте от 3 до 14 лет, с различными видами содружественного косоглазия с использованием описанной выше методики. По данным полученным на видеоокулографе

были построены Фурье-спектры для диагностики, а также для определения степени эффективности проведённых процедур коррекции.

Таким образом, цель данной работы можно считать достигнутой.