План первой главы:

1. Анализ современного состояния проблемы обработки ОКТ-изображений сетчатки
   1. Необходимость анализа изображений ОКТ-изображений сетчатки
      1. ОКТ-изображение сетчатки (описать принцип работы ОКТ) (Написать о том, что оно позволяет исследовать структуры без вскрытия???)
      2. ЕСЛИ НЕ БУДЕТ ХВТАТЬ СТРАНИЦ, ТО МОЖНО НАПИСАТЬ ПРО СЛОИ СЕТЧАТКИ ОТДЕЛЬНО.
      3. Биомаркеры патологий на ОКТ-изображении сетчатки
   2. Обзор существующих методов обработки ОКТ изображений
   3. Недостатки рассмотренных методов обработки изображений
   4. Алгоритм
   5. Постановки цели и задачи
2. Постановка цели и задачи

# АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОБРАБОТКИ ОКТ-ИЗОБРАЖЕНИ СЕТЧАТКИ

## Необходимость анализа ОКТ-изображений сетчатки

### ОКТ-изображение сетчатки

Оптическая когерентная томография (ОКТ) – метод неинвазивного исследования внутренней микроструктуры объектов, основанный на различной способности их внутренних элементов поглощать и отражать световое излучение [1]. Работа ОКТ основана на принципе интерференции световых волн: световой луч, отраженный исследуемым объектом, сравнивается с опорным световым лучом, результирующая разность фаз между двумя световыми потокам используется для формирования изображения микроструктуры исследуемого объекта. Данные, получаемые в результате исследования, принято называть сканами. Различают *A*-, *B*- и *C*-сканы:

1. *A-*скан показывает степень отражения оптического излучения по глубине объекта в одной точке поверхности. На рисунке 1 пример *A-*скана.
2. *В*-сканом называется совокупность *A-*сканов, полученных в точках, расположенных вдоль одной линии в латеральной плоскости исследуемого объекта. Результатом является изображение, в котором интенсивность пикселей в каждом столбце пропорциональная отражению зондирующего излучения по глубине. Результирующее изображение может интерпретироваться, как изображение поперечного сечения исследуемого объекта. На рисунке 2 изображен пример *B-*скана.
3. *C-*сканом называется горизонтальное сечение трёхмерного облака точке, полученного из совокупности *B-*сканов. На рисунке 3 представлен пример C‑скана.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рисунок 1 –Пример *A-*скана | Рисунок 2 – Пример *B‑*скана | Рисунок 3 – Пример *C‑*скана |

Применение оптической когерентной томографии позволило визуализировать микроструктуру сетчатки. На рисунке 4 представлено изображение здоровой сетчатки с выделенными гистологическими слоями (улучшить изображение).

Рис. Микроанатомия ретинальных слоёв по данным спектральной оптической когерентной томографии высокого разрешения (по Staurenghi G., et al, 2014; Шпак А.А., 2015)







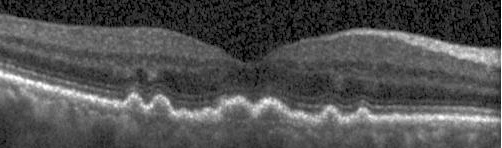
Рисунок 4 – Пример изображения сетчатки, получаемого при помощи оптической когерентной томографии

Различные морфологические изменения микроструктуры сетчатки могут являться ранними предикторами развития различных офтальмологических заболеваний.

### Морфологические изменения сетчатки, как предикторы различных офтальмологических заболеваний

Различные структурные морфологические образования могут являться предикторами офтальмологических заболеваний. Рассмотрим несколько примеров:

* Друзы – это внеклеточные отложения, которые накапливаются между пигментным эпителием сетчатки (ПЭС) и мембраной Бруха. Друзы являются одним из ранних признаков развития возрастной макулярной дегенерации (ВМД) [2, 3]. На рисунке 5 представлен пример друз, видимых на ОКТ-изображении сетчатки.



Друзы

Рисунок 5 – Пример друз на ОКТ-изображении сетчатки глаза

* Интераретианльные кисты – . Кисты
* Ламелярный макулярный разрыв –
* Субретинальные гиперрефлективный материал –

По результатам анализа морфологических изменений сетчатки возможно с высокой долей достоверности классифицировать имеющиеся офтальмологические заболевания и оценивать вероятность их дальнейшего прогрессирования.

Кроме того, раннее выявление предикторов офтальмологических заболеваний позволяет вовремя назначить необходимо лечение и остановить или замедлить развитие заболевания.