

Формирование 3D изображений в цифровых рентгеновских комплексах

Д.т.н., профессор Мирошниченко С.И.

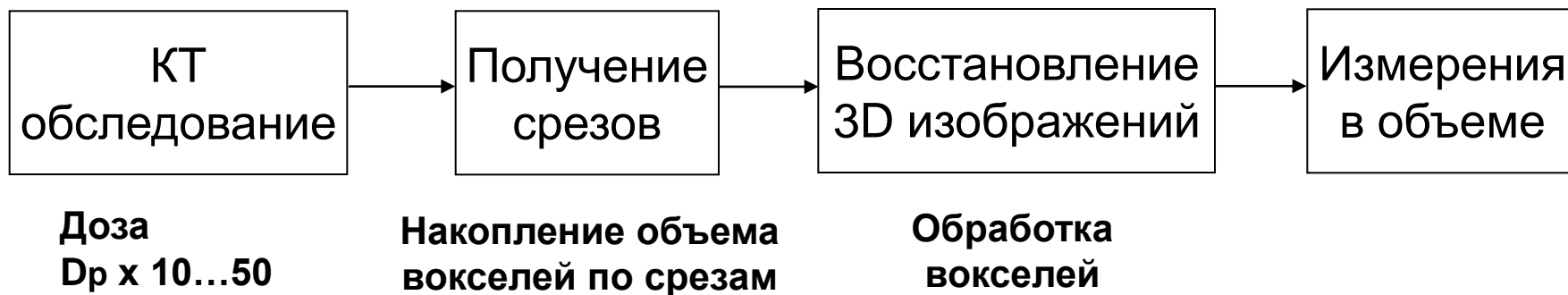
К.т.н. Невгасимый А.А.

НПО «Телеоптик», г. Киев

Волков Е.В.

аспирант НАУ, г. Киев

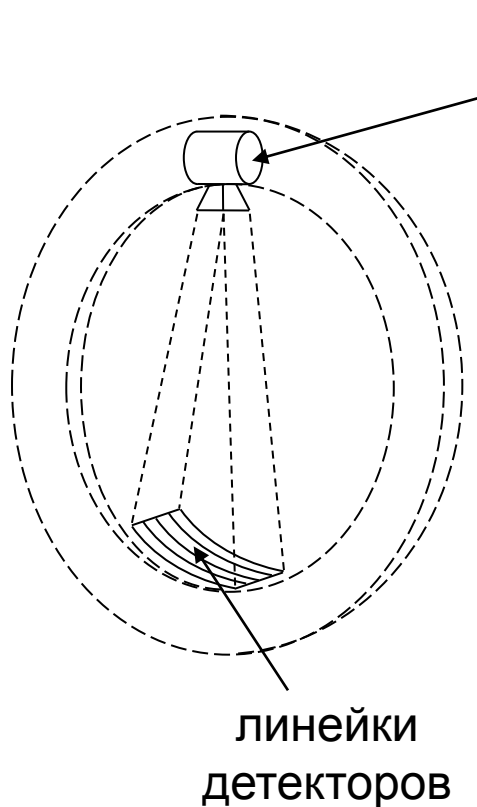
Пути формирования 3D изображений



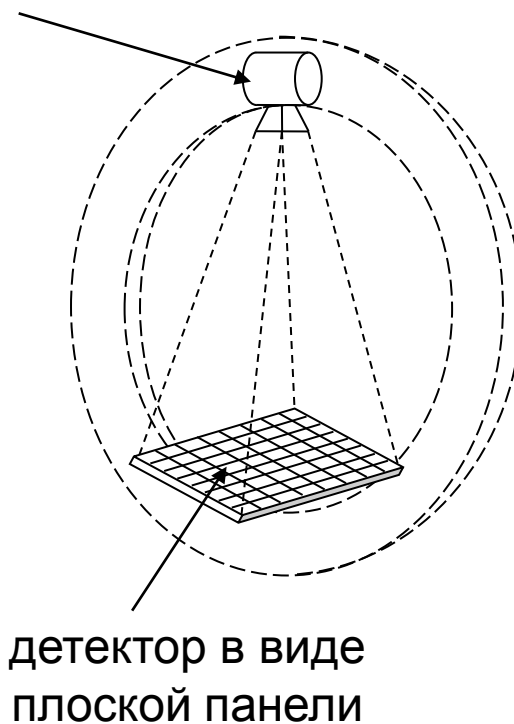
КТ с плоскими панелями

Многосрезовая томография

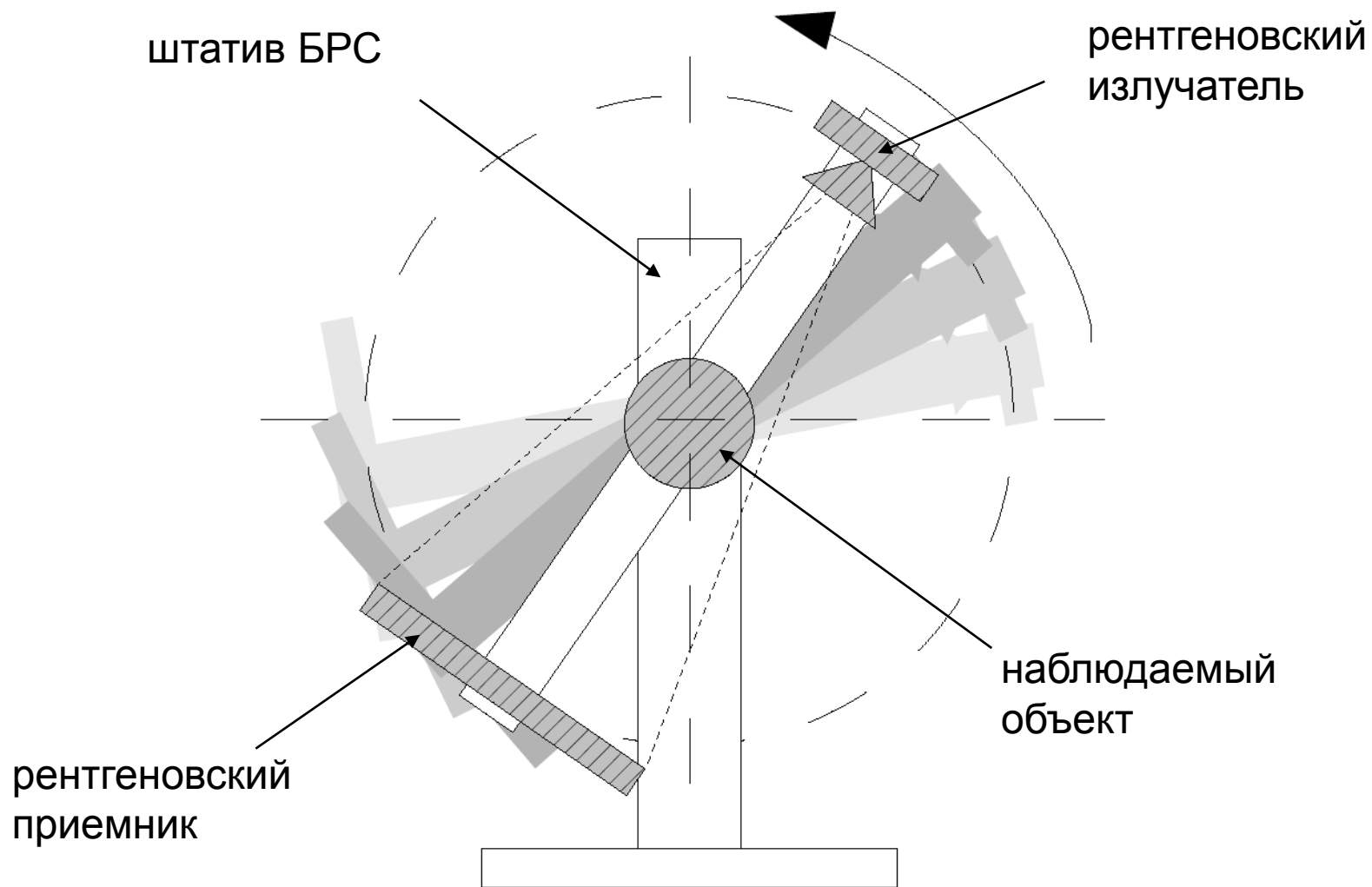
Томография с плоскими панелями




рентгеновский излучатель



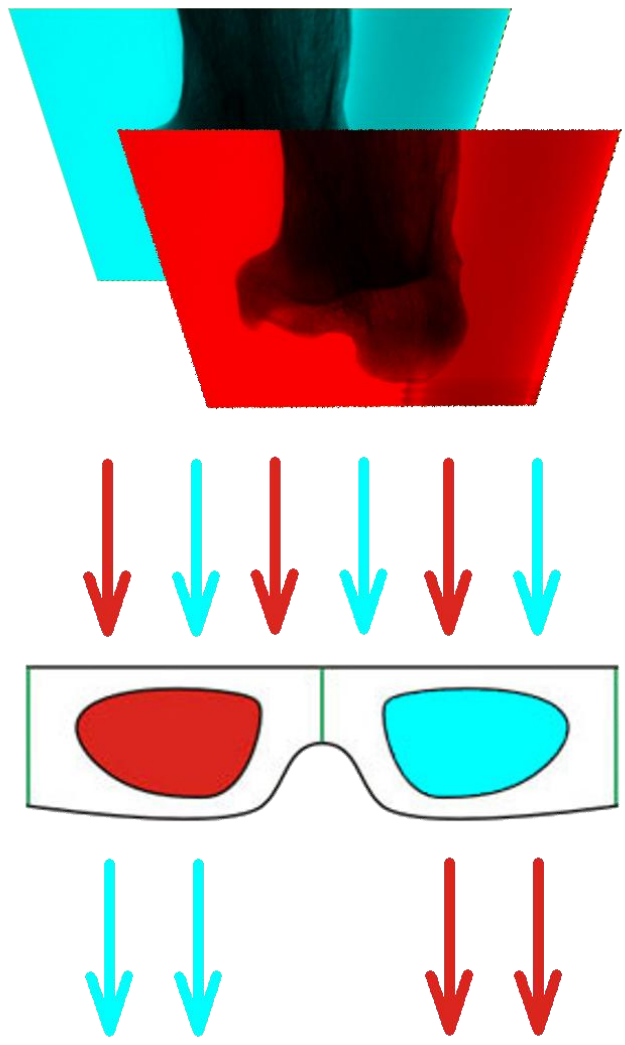
Экспериментальная установка на основе БРС



Методы визуализации 3D изображений

- стереочки:
 - анаглифические;
 - затворные;
 - поляризационные;
 - с многополосными фильтрами;
 - стереодисплей;
 - виртуальный шлем.
- для применения в
стереокинотеатрах
- 

Формирование стереоизображений



Модификация стандартной системы оценки качества для 3D изображения

- разрешающая способность в 3D пространстве;
- контрастная чувствительность с учетом объемного положения тестового объекта (степень его затемнения другими структурами);
- динамический диапазон системы;
- наличие артефактов на восстановленном 3D изображении, обусловленных не идеальностью системы формирования 3D изображения.

Полученные значения параметров при проведении экспериментов

- разрешающая способность:
 - во фронтальной плоскости до 4,0 пл/мм;
 - по глубине от 0,17 до 3,0 пл/мм;
- контрастная чувствительность
 - видны объекты с контрастом 5, 2 и 1%
- динамический диапазон системы
 - более 150, что соответствует параметрам применяемого рентгеновского приемника.

Артефакты стереоскопического изображения



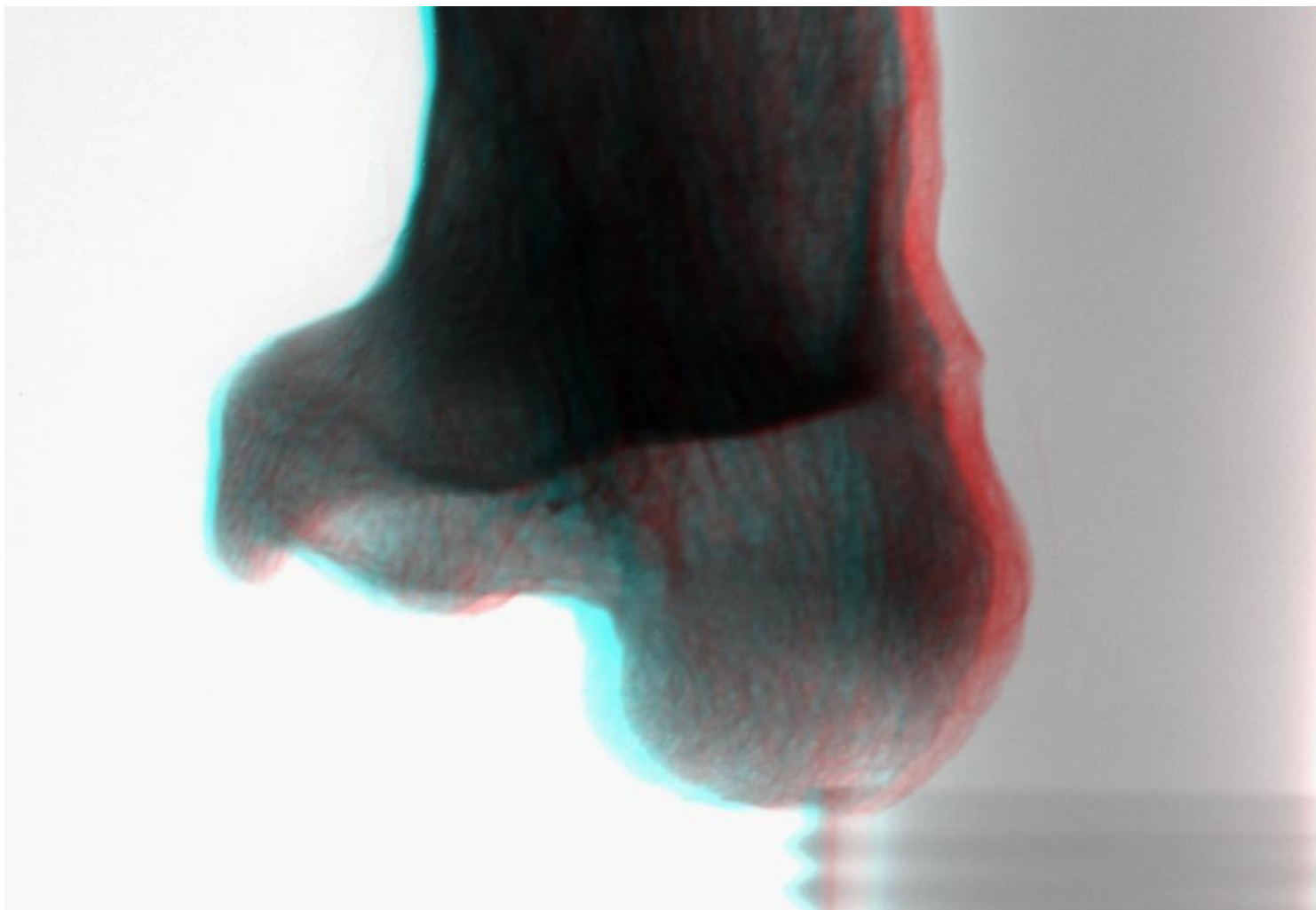
Проверка левого (красного) фильтра.

Закрывать правый глаз. Полумесяцы слева от кругов 1-4, полумесяцы в кругах 6-9

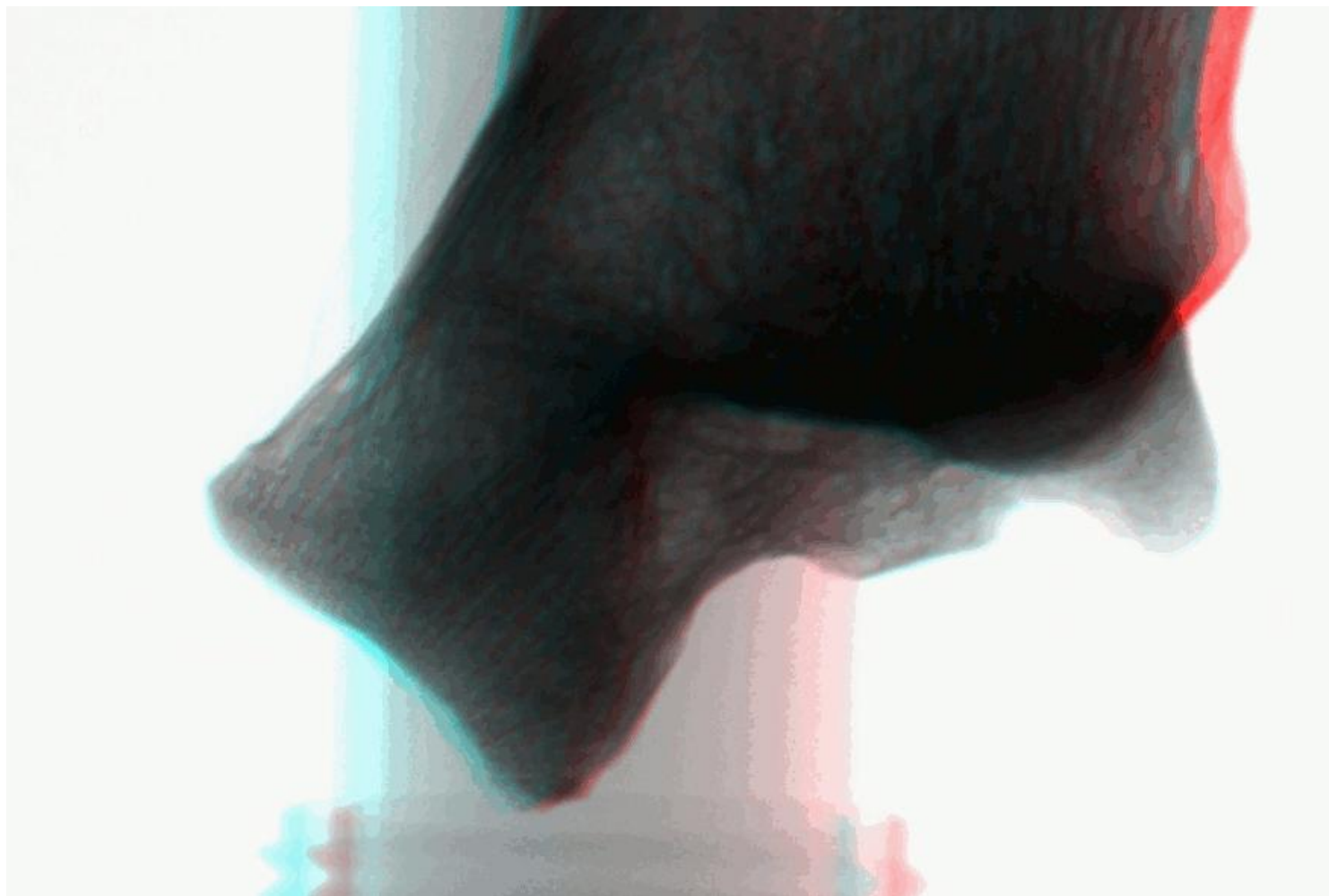
Проверка правого (сине-зеленого) фильтра:

Закрывать левый глаз. Полумесяцы справа от кругов 1-4, полумесяцы в кругах 6-9

Пример статического 3D изображения



Пример динамического 3D изображения



Выводы

- Рассмотренные пути получения 3D изображений без построения КТ срезов позволяют значительно уменьшить дозовую нагрузку на пациента при исследовании 3D образов по сравнению с КТ.
- Предложенная система количественных параметров 3D установок позволила произвести измерения как объемных рентгенографических, так и объемных рентгеноскопических изображений.
- Разрешающая способность на 3D изображениях составила до 4,0 пл/мм, что соответствует разрешающей способности рентгеновского приемника. Снижение контрастной чувствительности при использовании стереоскопического эффекта для формирования 3D изображений не наблюдалось. Динамический диапазон составил не менее 150, что также соответствует параметрам использованного рентгеновского приемника.
- В последующем необходимо проведение клинических испытаний, позволяющих оценить диагностическую ценность 3D изображений при анализе патологий и ее связь с предложенной системой параметров 3D установок.