

УДК 616-073.75:681.32

ББК 32.995

349

Рецензент — доктор технических наук, проф. *И. Н. Блинов*
Документ скачан с сайта "[Медкнига](http://www.mmbook.ru)" - www.mmbook.ru

Зеликман М. И.

349 **Цифровые системы в медицинской рентгенодиагностике.** — М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2007. — 208 с: ил. ISBN 5-225-03991-X

В данной монографии впервые в отечественной научной литературе на современном уровне изложены способы формирования цифровых рентгеновских изображений, их математической обработки, особенности построения, эксплуатации и контроля характеристик цифрового оборудования для различных разделов медицинской рентгенодиагностики.

Для врачей-рентгенологов, рентгенолаборантов, инженеров и техников, студентов, ординаторов и аспирантов.

ББК 32.995

ISBN 5-225-03991-X

© М. И. Зеликман, 2007

Все права автора защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	11
Глава 1. Методы формирования цифровых изображений	15
1.1. Непрерывные и дискретные рентгенодиагностические изображения	15
1.2. Пространственное и частотное представление дискретных изображений	16
Список литературы	21
Глава 2. Цифровые приемники рентгеновского изображения	22
2.1. Классификация цифровых систем для рентгенодиагностики	22
2.2. Системы с формированием цифровых изображений в режиме нереального масштаба времени	25
2.2.1. Системы на базе стимулируемых люминофоров	25
2.2.2. Устройства для оцифровки рентгеновских пленок	29
2.3. Системы с формированием цифровых изображений в режиме квазиреального масштаба времени	33
2.3.1. Прямая рентгенография	33
2.3.1.1. Приемники рентгеновского изображения на базе селенового барабана	33
2.3.1.2. Приемники рентгеновского изображения, использующие плоские панели на основе аморфного селена	37
2.3.1.3. Приемники-преобразователи на базе газовых ионизационных камер для сканирующих систем	38
2.3.2. Непрямая рентгенография	41
2.3.2.1. Системы с трактом формирования цифрового рентгеновского изображения на основе УРИ (предназначенные для рентгенографии)	41
2.3.2.2. Системы с трактом формирования цифрового рентгеновского изображения, построенном на основе комбинации: сцинтилляционный экран — светосильная оптика — ПЗС-матрица	44
2.3.2.3. Приемники с плоскими панелями на основе аморфного кремния (для рентгенографии)	46

2.3.2.4. Приемники рентгеновского изображения на базе линеек полупроводниковых элементов для сканирующих систем	48
2.4. Системы с формированием цифровых изображений в режиме реального масштаба времени	50
2.4.1. Системы с трактом формирования цифрового рентгеновского изображения на основе УРИ (предназначенные для рентгеноскопии)	50
2.4.2. Приемники, содержащие плоские панели на основе аморфного кремния (предназначенные для рентгеноскопии)	51
2.5. Основные медико-технические характеристики цифровых приемников рентгеновского изображения	51
Список литературы	55
Глава 3. Аппаратное оснащение и математическое обеспечение автоматизированных рабочих мест для медицинской цифровой рентгенологии	58
3.1. Аппаратное оснащение АРМ врача-рентгенолога и рентгенолаборанта	59
3.2. Состав и структура математического обеспечения АРМ цифровых систем для рентгенодиагностики	64
3.2.1. Математическая обработка цифровых рентгеновских изображений	66
3.2.2. Архивирование рентгенодиагностической информации. Международный стандарт DICOM 3.0	71
3.2.3. Возможности формализованного описания результатов исследований	79
Список литературы	82
Глава 4. Методы и средства контроля характеристик цифровых приемников рентгеновского изображения	85
4.1. Методы и средства контроля пространственной разрешающей способности, контрастной чувствительности, геометрических искажений и динамического диапазона	87
4.1.1. Контроль пространственной разрешающей способности	87
4.1.2. Контроль контрастной чувствительности	90
4.1.3. Контроль геометрических искажений	92
4.1.4. Контроль динамического диапазона	94
4.2. Методы и средства контроля характеристики деталь-контраст	96
4.3. Квантовая эффективность регистрации приемников рентгеновского изображения	100
4.3.1. Основные положения	101
4.3.2. Оценка квантовой эффективности регистрации в области нулевых пространственных частот	105

4.3.3. Зависимость квантовой эффективности регистрации от пространственных частот	108
4.4. Методы и средства экспериментальной оценки квантовой эффективности регистрации	110
4.4.1. Методы, не требующие оценки функции передачи модуляции	111
4.4.2. Методы определения квантовой эффективности регистрации на основе оценки функции передачи модуляции	121
4.4.3. Экспериментально-расчетный метод оценки квантовой эффективности регистрации в области нулевых пространственных частот	125
Список литературы	133
Глава 5. Оборудование для цифровой медицинской рентгенодиагностики	137
5.1. Аппараты общего назначения	138
5.2. Передвижные и рентгенохирургические установки	148
5.3. Ангиографические комплексы	154
5.4. Маммографические установки	157
5.5. Дентальные аппараты	161
Список литературы	165
Глава 6. Комплексы для массовых профилактических исследований органов грудной полости	167
6.1. Массовая флюорография как эффективный метод выявления заболеваний легких	167
6.2. Основные медико-технические требования к цифровым рентгенографическим комплексам для массовых профилактических исследований органов грудной полости	169
6.3. Конструктивные особенности цифровых комплексов для массовых профилактических исследований органов грудной полости	177
6.3.1. Стационарные устройства	177
6.3.1.1. Сканирующие системы с газовыми ионизационными камерами	178
6.3.1.2. Сканирующие системы с линейкой полупроводниковых детекторов	180
6.3.1.3. Комплексы, тракт приема-преобразования которых построен на основе комбинации: сцинтилляционный экран — светосильная оптика — ПЗС-матрица	184
6.3.1.4. Комплексы на основе УРИ	188
6.3.2. Передвижные комплексы для цифровой флюорографии	189
6.3.3. Переносные комплексы для цифровой флюорографии	192

6.3.4. Сравнительный анализ основных медико-технических характеристик цифровых систем для массовых профилактических исследований органов грудной полости	193
Список литературы	195
Глава 7. Системы архивирования и передачи цифровых рентгеновских изображений и телерадиологические системы	199
7.1. Системы архивирования и передачи медицинских изображений и сопутствующей информации	199
7.2. Отдельные аспекты телерадиологии	204
Список литературы	207