

## ПРОБЛЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНТРАСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Аврунин О.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Харьков, 61166, пр. Ленина, 14,

тел. 702-13-64. E-mail: [gavrum@list.ru](mailto:gavrum@list.ru)

The work is devoted to design digital images processing algorithms and software.. The problems of digital processing for diagnostically images are described. The root principles of design, main issues of imaging processing and structure of actual tomography visualization software are proposed. Main medical–technical requirements for processing and visualization software are considered.

**Введение.** В последние десятилетия в связи с совершенствованием радиоэлектронных и компьютерных технологий наблюдается стремительное развитие методов и средств интраскопической диагностики. При этом одним из главных направлений современной лучевой диагностики является совершенствование вычислительных методов для повышения эффективности обследования [1,2]. Основными задачами при этом являются: уменьшение лучевой нагрузки на пациента, повышение информативности и снижение общей стоимости обследования. В настоящее время все большая роль в диагностике патологий внутренних органов отводится томографическим методам обследования: спиральной рентгеновской компьютерной (СКТ) и магнитно-резонансной (МРТ) томографии, позволяющим реконструировать объемные структуры по множеству параллельных сечений. Полученные в результате томографического обследования пациента данные, являются результатом сложной математической обработки, от которой во многом зависит качество диагностики. Поэтому целесообразным представляется провести анализ этапов процесса диагностики в современных интраскопической системах и отразить круг нерешенных проблем, связанных с разработкой методов обработки и анализа медико-биологической информации, а так же сформировать основные медико-технические требования к соответствующему программному обеспечению.

**Сущность.** Процесс интраскопического обследования пациента с помощью современных автоматизированных диагностических систем можно разбить на несколько этапов. Первым из них является этап выбора метода интраскопии, который зависит от состояния больного, доступности методов исследования и перспектив лечения. Основными качественными показателями методов при их выборе являются точность, чувствительность и специфичность, применительно к диагностируемой патологии. Главной проблемой при этом является сведение к минимуму количества ошибочно выбранных методов визуализации и исключение необязательных исследований, затягивающих процесс диагностики. При выборе методов клиницисту необходимо представлять, на каких данных основываются диагностические заключения, формируемые по изображениям, досконально знать технические возможности аппаратуры и физические принципы формирования диагностических изображений. Для этого целесообразным представляется разработка виртуальных интраскопических систем, позволяющих на фантомных моделях изучать возможности соответствующих реальных систем [3]. Сформированные в результате обследования исходные интраскопические данные подвергаются процедурам предварительной обработки и анализа. На данных стадиях выполняется гистограммная коррекция изображений для улучшения их визуального восприятия и сегментация, позволяющая выделить диагностически-значимые объекты. В настоящее время не существует универсальных методов автоматизированной сегментации интраскопических изображений биообъектов, поэтому большая часть разработанных систем основана на априорно-контекстно-ориентированном подходе, учитывающем специфику исходных данных. Автоматизированный анализ сегментированных структур (морфометрический, коллометрический) позволяет сообщить

специалисту дополнительную информацию при постановке диагноза. При передаче данных на расстояние с помощью телемедицинских сервисов, а так же хранение цифровых архивов интраскопических данных требует разработки методов сжатия изображений. Сложность этих методов заключается в невозможности использования стандартных алгоритмов высокоэффективного сжатия изображений с потерями, ввиду возможности потери диагностической информации. Проблема разработки методов сжатия медицинских изображений должна решаться на основе комплексного подхода, учитывающего геометрические и цветовые характеристики диагностируемых объектов.

Традиционно интраскопические изображения использовались исключительно для диагностики. Однако с появлением мощных графических рабочих станций и компьютерных хирургических роботизированных систем появилось новое приложение интраскопических данных – хирургическое планирование, позволяющее выполнять моделирование хода оперативного вмешательства на основе реконструированной модели операционной среды, по данным которого может проводиться поиск оптимальной, с точки зрения минимальной инвазивности, траектории. Заключительным этапом интраскопического обследования является визуализация данных, позволяющая выполнять непосредственное отображение структур, сформированных в блоках обработки данных, с максимально возможным приближением к реальности. Современными методами при этом являются мультипланарные, поверхностные и объемные реконструкции, проекции максимальной/минимальной интенсивности и виртуальная эндоскопия [4].

**Выводы.** Рассмотрим основные медико-технические требования, предъявляемые к программным продуктам для обработки и визуализации интраскопических данных: интерфейсный модуль должен реализовывать принципы работы со специалистом-радиологом в интерактивном режиме. Обработка данных, помимо улучшения визуального восприятия изображений, должна обеспечивать возможность проведения процедуры сегментации - выделения на изображении областей, принадлежащих структурам, обладающих общими свойствами, в качестве которых на интраскопических изображениях выбираются интенсивность, конфигурация, расположение и размер. Интерфейс программного продукта должен моделировать логику пользователя, освобождая его от множества рутинных операций. Алгоритмическая основа программного обеспечения должна быть ориентирована на максимальную степень автоматизации при анализе диагностической информации с минимальным числом параметров, измеряемых вручную. При пространственной визуализации данных наиболее перспективными являются обобщенные воксельные (voxel – volume element) модели, представляющие собой отображение пространства в виде трехмерного растра [5], несущие информацию об интенсивности (плотности) в каждом элементе объема и принадлежности данных элементов конкретным анатомическим объектам. Наиболее перспективной технологией является хирургическое планирование, позволяющее с высокой степенью автоматизации на основе виртуального моделирования хода оперативного вмешательства выполнять оптимизацию хирургических доступов и прогнозирование результатов операций.

**Литература:** 1. Лучевая диагностика: клиничко-организационное руководство / Под ред. А.А. Важенина, М.В. Ростовцева.- Челябинск: Изд. "РЕКПОЛ", 2004.- 152 с. 2. Привалова Е.С. Возможности компьютерной томографии в нейрохирургической практике// Украинський медичний часопис.- 2000. – № 4 (18). – С. 81–89.3. Avrunin O., Aver'yanova L., Golovenko V., Sklyar O. The experience software-based design of virtual medical intrascopy systems for simulation study// International Journal "Information Technologies and Knowledge".- 2008.- Vol. 2.- P. 470-47 4. Бобровник Ю.А. Современные программы постпроцессинга и их возможности// Променева діагностика, променева терапія.- 2002.- №3.- С. 12-18 5. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2002.- 1088 с.