

## НОВЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

**А.А. Воробьев, А.В. Петрухин, М.Е. Егин, С.В. Поройский, А.С. Баринюв,  
А.В. Золотарев**

*Волгоградский государственный медицинский университет,*

*Волгоградский государственный технический университет,*

*Волгоградский научный центр РАМН и АВО*

В настоящее время в медицине и образовании достаточно широко используются 3D-анатомические модели человеческого тела. Вместе с тем современное программное обеспечение для медицинских нужд дает возможность построения пространственных моделей органов и частей человеческого тела, основанных на их усредненных параметрах. Однако эти модели не могут полностью обеспечить индивидуализации исследования и весь необходимый спектр возможностей работы с видеоизображениями, что способствовало бы выбору оптимальных методов лечения.

Целью исследования явилась разработка нового программного продукта с возможностями индивидуального трехмерного моделирования на основании данных РКТ и МРТ исследований.

Для достижения поставленной цели нами был предложен специализированный программно-методический комплекс (ПМК) для интеллектуализации диагностических процедур с использованием РКТ и МРТ на основе синтеза и анализа виртуальных топографо-анатомических сред.

Под виртуальной топографо-анатомической средой будем понимать компьютерное представление совокупности областей человеческого тела, значимых в контексте проводимого исследования. Такое представление преимущественно имеет трехмерную (3D) пространственную структуру и может дополнительно содержать описания необходимых объектов искусственного происхождения, также задаваемых в виде 3D структур.

В процессе работы была сформирована архитектура ПМК, включающая в себя следующие системобразующие компоненты:

1) методическая составляющая – интегрированные в ПМК содержательные описания методик проведения томографических исследований, подготовки и проведения операций, выполнения послеоперационных лечебных мероприятий, а также описание методики эффективного применения непосредственно самого ПМК;

2) информационная составляющая – специализированные информационные фонды, фактографические базы данных (пациентов, карт операций и т. п.) и соответствующие процедуры создания и ведения баз данных и доступа к ним, а также формирования

соответствующих документов, планов, графиков и отчетов;

3) моделирующая составляющая – процедуры формирования 3D изображений (на основе их синтеза из упорядоченных комплектов проекций двумерных сечений, полученных с помощью неинвазивных интроскопических исследований), анализа (включающего в себя, в частности, операции автоматических и интерактивных измерений), модификации (как ручной, так и автоматизированной), а также презентационного представления с управляемыми (задаваемыми пользователем) параметрами визуализации;

4) экспертная составляющая – процедуры, обеспечивающие интеллектуализацию процедур диагностики с использованием РКТ и МРТ, базирующиеся на современных методах искусственного интеллекта и позволяющие получать рекомендации диагностического, прогностического, управляющего и т. п. характера в тех случаях, когда отсутствуют формальные методы решения. Реализация данного компонента предполагает создание соответствующих баз знаний, их первичное наполнение и целенаправленное расширение в процессе обучения системы, а также наличие возможности оперативного редактирования в процессе адаптации к изменяющимся условиям применения.

Разработанная на базе ПМК "Интеллектуальная система-1" позволила на основании таких современных методов диагностики, как рентгеновская компьютерная томография и магнитно-резонансная томография, построить индивидуальные трехмерные модели голени и коленного сустава, включающие в себя мягкотканые образования (кожа, подкожно-жировая клетчатка, мышцы), сосудисто-нервные пучки, кости и мягкотканые объекты суставов (связки, синовиальные влагалища и суставные сумки). С помощью данной системы возможно достаточно точно выявить и оценить индивидуальные особенности анатомического строения интересующих областей человеческого тела, четко провести предоперационную подготовку пациента, дать рекомендации оперирующему хирургу и избежать возможных ошибок во время операции, связанных, прежде всего, с индивидуальными особенностями анатомического строения пациента.

Таким образом, разработанный программный продукт позволяет осуществить трехмерное моделирование интересующих анатомических областей, учитывающее не усредненные параметры анатомических объектов, а индивидуальные особенности их строения с последующим его использованием в диагностических, исследовательских и обучающих целях.