

«Hydrofilm», определено, что время сканирования участка составляет  $(12,0 \pm 1,5)$  с; среднее квадратичное отклонение измерений, произведенных в виртуальной среде, составляет 0,1 мм; полностью исключен контакт с раной на этапе измерения и артефакты, вносимые диагностическими мероприятиями; подтверждена полная достоверность данных виртуальной планиметрии, что позволяет, в свою очередь, применить ее в дальнейших клинических исследованиях.

Таблица 2

**Изменения площади раневых дефектов на 12-е сутки от начала лечения**

Способ ведения раны	Площадь раны		Коэффициент Стьюдента, $t$ ( $p < 0,05$ )
	Измеренная Hydrofilm ( $M \pm m$ , см <sup>2</sup> )	Измеренная бесконтактно ( $M \pm m$ , см <sup>2</sup> )	
Окклюзионный	0	0	
Мазевой	$0,197 \pm 0,018$	$0,198 \pm 0,016$	0,42
Раствор антисептика	$0,307 \pm 0,014$	$0,310 \pm 0,017$	0,64

УДК 611:611.9:007:681.5

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС  
ДЛЯ БЕСКОНТАКТНЫХ  
ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В ТРЕХМЕРНОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ  
ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЙ СРЕДЕ**

**Д. Ш. Салимов, А. А. Воробьев,  
Ф. А. Андриющенко, Д. Г. Утенков**

*Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоградский научный центр РАМН и Администрации Волгоградской области*

Разработан программно-аппаратный комплекс контроля заживления раневых дефектов.

*Ключевые слова:* программно-аппаратный комплекс, виртуальная топографо-анатомическая среда, планиметрические исследования.

Современные подходы к местному лечению ран традиционно не пересматриваются в течение десятилетий, и на сегодняшний день существует множество различных способов заживления. Объясняется это тем, что представления о раневом процессе постоянно меняются вместе с развитием медицины и техники. Но, несмотря на это, традиционные способы продолжают существовать наравне с современными разработками и, более того, тормозят внедрение во врачебную практику последних достижений медицины. Во многом это обусловлено сложившимися стереотипами и отсутствием объективной и точной системы сравнения и оценки эффективности различных методов лечения ран. С другой стороны, развитие хирургии и травматологии требует точных знаний объективных параметров различных областей и структур человеческого тела.

Цель работы — создание программно-аппаратного комплекса для контроля над процессом лечения раневых осложнений типовой патологии военнослужащих в рамках точной системы сравнения и оценки эффективности.

Удобным инструментом, позволяющим проводить измерения и планировать хирургические вмешательства, является система бесконтактных измерений и построения трехмерной модели поверхности тела пациента.

При разработке системы бесконтактных измерений и построения трехмерных моделей поверхности тела для контроля и планирования лечения раневых осложнений типовой патологии военно-служащих учитывались следующие особенности, определившие ее технический облик:

- удобство и безопасность для пациента,
- высокая точность измерений,
- создание трехмерных текстурированных моделей поверхности,
- мобильность.

Данными особенностями обладает система, построенная на фотограмметрических принципах измерений. Она включает в себя:

- подвижный штатив для циркулярного перемещения цифрового фотоаппарата,
- цифровой фотоаппарат,
- персональный компьютер,
- специализированное программное обеспечение.

Разработанная система выполняет следующие функции:

- сканирование поверхности участка тела пациента,
- построение трехмерной модели отсканированного участка тела,
- фотореалистичное текстурирование построенной трехмерной модели,
- измерение площади области модели, ограниченной контрастным контуром.

Для создания модели производится серия фотографий, снятых в разных ракурсах вокруг объекта и сохраненных в одном из форматов: png, jpg, pict, pgm, ppm. Программное обеспечение автоматически осуществляет их калибровку, определяя параметры камеры (положение, длину фокуса и пр.), и устанавливает систему координат. На следующем этапе вручную выставляются калибровочные маркеры (они необходимы для определения опорных точек, по которым производится расчет полигонов), и осуществляется автоматическое построение каркасной модели — при этом окончательная доводка геометрии выполняется вручную при помощи стандартных инструментов полигонального редактирования. На третьем этапе производится текстурирование модели — текстуры автоматически извлекаются из фотогра-

фий. На четвертом этапе производится измерение площади области модели, ограниченной контрастным контуром, и созданная модель экспортируется в стандартные 3D-форматы.

Описание тела пациента в виде трехмерных моделей позволяет интегрировать данные с результатами спиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии, создавая комплексные виртуальные топографо-анатомические среды. Это дает возможность, в свою очередь, получить исчерпывающую оценку состояния кожных покровов, мягкотканых и костных структур, установить соответствие между поверхностными участками тела и внутренними структурами, увеличить точность планирования и прогноза результатов хирургического лечения.

УДК 616.43-018:007:681.5

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
МИКРОПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ  
ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОГО  
ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНДОКРИНОЦИТОВ  
ПАНКРЕАТИЧЕСКИХ ОСТРОВКОВ**

**Г. А. Снигур**

*Волгоградский научный центр РАМН  
и Администрации Волгоградской области*

Определены возможности программы «ВидеоТест 4.0» в автоматизированном морфометрическом анализе и оценке результатов иммуногистохимических реакций.

*Ключевые слова:* эндокриноциты, автоматизация, иммуногистохимическое исследование.

Трактовка структурных изменений и достоверность полученных результатов при проведении экспериментальных работ немыслима без применения современных методов патологоанатомического исследования. Поэтому комплексное морфологическое исследование обязательно включает морфометрический анализ. Рутинный «ручной» морфологический анализ микропрепаратов характеризуются наличием высокой погрешности в получаемых количественных показателях исследуемых признаков. Данное обстоятельство обусловлено субъективным подходом к трактовке результатов иммуногистохимической реакции. Как правило, при проведении неавтоматизированного анализа используются полуколичественные шкалы, учитывающие количество, процент позитивно окрашенных клеток или интенсивность окрашивания.

Одной из доступных отечественных программ автоматизированного анализа цифровых изображений является «ВидеоТест 4.0». С помощью данной программы возможно проведение преобразований и измерений на микрофотографиях, полу-

ченных с помощью цифровой камеры или фотоаппарата. Программа является 32-битной и позволяет работать в среде «Windows 95 и NT» с различными изображениями различных форматов (BMP; TIFF; GIF; PCX и JPEG).

В программе «ВидеоТест 4.0» реализуются следующие функции: предварительная подготовка цифрового изображения: выравнивание яркости фона, повышение контраста, фильтрация, повышение резкости, сегментация изображения на слои (разделение фаз, выделение объектов); операции над слоями (эрозия, дилатация, фильтрация, объединение слоев, «просеивание» и разделение объектов слоя по выделенному признаку); расчет морфометрических показателей (процентное отношение площадей фаз, вычисление объемной доли, оценка формы и геометрических характеристик выделенных объектов, оптическая плотность, дисперсии оптической плотности и др); отображение статистики полученных результатов и их документирование.

Таким образом, использование программ автоматизированной морфометрии цифровых изображений существенно облегчает проведение анализа и оценки результатов иммуногистохимических реакций.

УДК 612:538.56

**МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА С ПОМОЩЬЮ  
СОБСТВЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ  
ИЗЛУЧЕНИЙ ВОДНОЙ КОМПОНЕНТЫ  
БИОСРЕДЫ**

**И. В. Терехов, М. С. Громов, В. К. Парфенюк**

*Саратовский военно-медицинский институт*

Разработан метод мониторинга функционального состояния организма с помощью собственного радиоизлучения организма человека.

*Ключевые слова:* мониторинг, электромагнитные излучения, биосреда.

На клинических базах Саратовского военно-медицинского института в период с 2003 по 2008 гг. с помощью нового диагностического метода, получившего название «Трансрезонансная функциональная (ТРФ) топография», в рамках реализации проекта по изучению диагностических возможностей указанного метода было обследовано свыше 2000 пациентов с различной патологией внутренних органов. Указанный метод основан на анализе интенсивности собственного радиоизлучения организма в диапазоне 975—1025 МГц, возникающего при зондировании внутренней среды организма электромагнитным излучением на частотах резонансной прозрачности водосодержащих сред, а именно на частоте 65 ГГц. Причем существенным является тот факт, что мощности зондирующе-