

ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора физико – математических наук, профессора
Шульгина Бориса Владимировича
о работе аспиранта Путрика Максима Борисовича над диссертацией на тему
«Система обработки томограмм челюстей для идентификации патологии и моделирования
хирургических шаблонов», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.11.17 – Приборы, системы и изделия медицинского
назначения

Путрик Максим Борисович в 2011 году окончил Физико – технологический институт Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (далее – ФТИ УрФУ) по специальности «Инженерное дело в медико – биологической практике». В 2011 году был зачислен в аспирантуру ФТИ УрФУ на очную форму обучения по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики». С 2012 года работал на кафедре экспериментальной физики ФТИ УрФУ в должности техника I категории, затем и по настоящее время продолжает работать в должности ассистента.

Актуальность диссертационной работы Путрика Максима Борисовича «Система обработки томограмм челюстей для идентификации патологии и моделирования хирургических шаблонов» заключается в том, что в настоящий момент полноценное диагностическое обследование челюстно – лицевой области выполняется только с использованием метода компьютерной томографии. В то же время для правильной интерпретации результатов подобного обследования только одного пациента врачу необходимо обладать достаточной квалификацией и выполнить субъективный визуальный анализ большого количества изображений (не менее 600 штук). Ввиду большого объема исследования, значительной зрительной напряженности и концентрации внимания на явных очагах патологии врачом могут быть определены не все заболевания челюстно – лицевой области, которыми страдает пациент. Поэтому реализация системы обработки томограмм челюстей человека, предназначенной для *автоматизированной* идентификации патологии, является крайне востребованной для врачей. Применение данной системы позволяет выполнить максимально полный и объективный анализ результатов обследования с целью определения всех участков, подозрительных на патологию. Длительность обработки одного обследования составляет не более двух минут.

Непосредственно процесс автоматизированной идентификации патологии заключается в проверке анализируемого изображения на предмет наличия признаков, выделенных для изображений с патологией на основании проведенной статистической обработки. Такие признаки удалось определить для двух наиболее распространенных патологий челюстно – лицевой области: патологическая резорбция костной ткани и кисты.

Результаты обследований, полученных методом компьютерной томографии, используются также для планирования хирургических операций, в частности, операций имплантации зубов. Непосредственное планирование таких операций заключается в выборе имплантата и в дальнейшем виртуальном размещении данной модели имплантата внутри изображения челюстной кости. Построение сечения челюсти в любой плоскости, а также синтез трехмерной модели позволяют врачу оценить возможность проведения операции. Хирургическая операция подразумевает позиционирование имплантата внутри челюстной кости согласно результату виртуального планирования. Для этой цели хирургический шаблон изготавливается индивидуально для каждого пациента и оснащается отверстиями для сверла, оси отверстий должны в точности соответствовать осям моделей имплантатов, выставленных при виртуальном планировании. При проведении операции хирургический шаблон закрепляется на челюсти пациента.

Известные способы изготовления хирургических шаблонов включают в себя этапы, выполняемые врачом вручную (снятие слепка и изготовление модели челюсти), либо с использованием дорогостоящего оборудования (трехмерной оптической камеры). Наиболее перспективным является способ моделирования хирургических шаблонов исключительно на основе данных, полученных методом компьютерной томографии, с целью дальнейшего изготовления методом быстрого прототипирования. Применение данного способа позволяет отказаться от экономически затратных подготовительных мануальных этапов, что существенно сокращает время на обследование пациента и повышает точность изготовления хирургического шаблона.

Все методики анализа рентгеновских изображений в части распознавания границ зубов, челюстных костей и очагов патологий, а также программа для виртуального моделирования хирургического шаблона разработаны Путриком Максимом Борисовичем самостоятельно, единолично. Достоверность достигнутых результатов обусловлена следующим: в процессе работы над диссертацией тщательно проанализированы ведущие зарубежные и российские литературные источники; на основании обработки более 3 000 рентгеновских изображений выявлены признаки наличия патологии челюстных костей; корректность программы для виртуального моделирования хирургического шаблона подтверждена – хирургический шаблон для пациентки В. 38 лет, изготовленный на 3D принтере по разработанному алгоритму, точно повторяет поверхность зубов и не смещается с зубного ряда при оказании давления на него.

Знания соискателя, в основном из областей технических методов диагностики, векторной алгебры и аналитической геометрии явились определяющими при выполнении диссертационной работы. Максим Борисович продемонстрировал умение самостоятельно ставить и выполнять задачи, используя самые современные программные и аппаратные средства. Также необходимо отметить такие личностные качества соискателя как: коммуникабельность, целеустремленность, ответственность и добросовестность.

Результаты диссертационной работы обсуждались и докладывались на международных и всероссийских научных конференциях, на семинарах кафедры экспериментальной физики ФТИ УрФУ, опубликованы в рецензируемых научных изданиях и защищены двумя объектами интеллектуальной собственности. Результаты диссертационной работы используются в преподавании дисциплины «Математическое моделирование биологических процессов и систем» в ФТИ УрФУ.

В целом, считаю, что диссертационная работа Путрика Максима Борисовича «Система обработки томограмм челюстей для идентификации патологии и моделирования хирургических шаблонов» является законченной работой, имеет теоретическую и практическую значимость, отличается новизной результатов, которые достаточно полно опубликованы и надежно апробированы, отличается несомненной технической полезностью. Диссертация выполнена в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации, предъявляемыми к кандидатским диссертациям, а соискатель Путрик Максим Борисович несомненно заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.17 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина»
Профессор каф. экспериментальной физики

Научный руководитель,
д. ф. – м. н., профессор
620002, Российская Федерация,
г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
тел.: 375-47-11, +7 (912) 261-85-51
E-mail: b.v.shulgin@urfu.ru

Шульгин Б.В.

Подпись Шульгина Б.В. заверяю

ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА
ОБЩЕГО ОТДЕЛА УДИОВ
А.М. КОСАЧЕВА