

Ученому секретарю
диссертационного совета 32.1.007.01
Будкину Ю.В.

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31, к. 2,
ФГБУ «Российский институт стандартизации»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Немковского Глеба Борисовича**
на тему «Информационная система управления эндоскопическим
вмешательством в неонатальной хирургии», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы».

Актуальность темы диссертации

Системы роботизированной хирургии и компьютерной навигации в настоящее время получают всё большее распространение в мире. Они предназначены для проведения хирургических вмешательств при ортопедических патологиях и патологиях головного мозга у взрослых. Проведение хирургических вмешательств в неонатальном периоде, где возраст пациента составляет не более 1 месяца, кардинально отличается от манипуляций, проводимых с пациентами прочих возрастных групп.

Конструктивные особенности систем хирургической навигации, представленных на рынке, не позволяют адаптировать эти системы для применения в области неонатологии без внесения существенных изменений. Для хирургических вмешательств в неонатальном периоде требуется создание специализированных систем хирургической навигации. Большинство проводимых в этом периоде хирургических вмешательств проводятся с использованием эндоскопических техник, в связи с чем системы хирургической навигации для применения в неонатальном периоде должны проектироваться и создаваться с учётом их совместного использования с эндоскопическими инструментами.

Таким образом, реализация информационной системы подготовки и объективизации интраоперационного контроля положения хирургических инструментов в эндоскопической неонатальной хирургии является актуальной задачей в области построения информационных систем. Данное исследование ставит перед собой несколько задач, преследующих цель повышения качества хирургической помощи детям за счёт внедрения цифровых технологий в процесс эндоскопического хирургического вмешательства при врождённых пороках развития лёгких и почек у пациентов неонатального возраста.

Содержание работы, соответствие паспорту специальности

Работа соответствует паспорту научной специальности 2.3.8. «Информатика и информационные процессы» по следующим пунктам:

П.1: «Разработка компьютерных методов и моделей описания, оценки и оптимизации информационных процессов и ресурсов, а также средств анализа и выявления закономерностей на основе обмена информацией пользователями и возможностей используемого программно-аппаратного обеспечения»;

П.2: «Техническое обеспечение информационных систем и процессов, в том числе новые технические средства сбора, хранения, передачи и представления информации. Комплексы технических средств, обеспечивающих функционирование информационных систем и процессов, накопления и оптимального использования информационных ресурсов»;

П.16: «Автоматизированные информационные системы, ресурсы и технологии по областям применения (научные, технические, экономические, образовательные, гуманитарные сферы деятельности), форматам обрабатываемой, хранимой информации. Системы принятия групповых решений, системы проектирования объектов и процессов, экспертные системы и др.»

Во введении описываются актуальность, степень разработанности темы, значимость, научная и практическая новизна исследуемой проблемы, степень достоверности полученных результатов. Также во введении сформулированы основные положения, выносимые на защиту и рассмотрена структура работы.

Первая глава содержит анализ предметной области, информацию о развитии систем и подходов, применяемых в существующих системах хирургической навигации. Описываются особенности проведения хирургических вмешательств у пациентов неонатального возраста и проводится анализ существующих технологических решений и применимости различных методов и подходов к определению положения хирургических инструментов. Оценивается применимость этих методов при лечении врождённых пороков развития лёгких и мочевыводящих путей пациентов неонатального возраста. Формулируется математическая постановка задачи оптимизации информационных процессов подготовки и оказания хирургической помощи.

Вторая глава посвящена бизнес-процессам подготовки и проведения хирургического вмешательства, формулированию функциональных требований к техническому обеспечению информационной системы, описывается общий принцип работы комплекса хирургической навигации и приводится метод подготовки графических диагностических данных для пациентов с врождёнными пороками развития лёгких и мочевыводящих путей. Даются рекомендации по оптимизации процессов подготовки и проведения хирургического вмешательства в части сокращения времени проведения вмешательства и математическое доказательство состоятельности предложенных методик оптимизации. В последней части главы приводится постреляционная модель данных, описывающая предметную область «Оказание медицинской помощи неонатальному пациенту с врождённым пороком развития лёгких и/или мочевыводящих путей в форме эндоскопического хирургического вмешательства».

В третьей главе обсуждаются режимы использования оборудования системы хирургической навигации, даются предложения по оптимизации бизнес-процессов подготовки к оказанию медицинской помощи и оказания медицинской помощи неонатальному пациенту. Приведены требования к

прототипу манипулятора и описывается разработанная математическая модель его функционирования как отдельно, так и в сочетании с видеоконтролем с использованием видеопар.

В четвертой главе описаны разработанные программные средства и техническое обеспечение информационной системы, в частности прототип многосуставного хирургического манипулятора. Приведено описание испытательного стенда и оценки погрешности прототипа манипулятора.

Заключение содержит выводы о проделанной работе, а также результаты оптимизации процессов оказания медицинской помощи за счёт внедрения метода подготовки графических диагностических данных для пациентов с врождёнными пороками развития лёгких и мочевыводящих путей. Приводятся рекомендации по дальнейшей разработке темы.

Новизна исследования и полученных результатов

В ходе исследования был разработан метод подготовки графических диагностических данных, позволивший оптимизировать процесс подготовки и проведения вмешательства в части существенного снижения времени проведения хирургического вмешательства операции в целом ряде различных хирургических вмешательств. Предложена и проверена математическая модель применения многосуставного хирургического манипулятора для хирургических вмешательств, предложена развитая модель данных и схем алгоритмов, используемых в ПАК для решения задач, связанных с хирургической навигацией для пациентов неонатального возраста.

Значимость полученных результатов

Практическая значимость работы заключается в разработке прототипа программно-аппаратного комплекса, решающего задачу хирургической навигации при лапароскопических вмешательствах у пациентов неонатального возраста, а также разработке регламентов подготовки и обработки диагностической информации, применяемой в процессе подготовки к оперативному вмешательству по ряду патологий. Метод подготовки графических диагностических данных для пациентов с врождёнными пороками развития лёгких внедрён в НЦАГиП им Кулакова. Результатом внедрения стало существенное сокращение среднего времени оперативного вмешательства по ряду операций.

Публикации, апробация работы и личное участие автора в получении результатов диссертации

Результаты опубликованы в 4 научных работах в журналах, рекомендованных ВАК, 4 работах в прочих журналах и 10 отчётах о прикладных научных исследованиях и экспериментальных разработках на тему «Разработка прототипа аппаратно-программного комплекса хирургической навигации для поддержки планирования, выполнения и контроля результатов оперативных вмешательств в неонатальном периоде», выполненных в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-

2020 годы», соглашение о предоставлении субсидии от 03.10.2016 г. №14.607.21.0162.

Замечания по автореферату

1. В автореферате диссертации не полностью раскрыты методологические основы выбранных исследовательских методов. Особенно это касается обоснования выбора инструментария для разработки программного обеспечения.

2. В тексте нет информации о математической модели, позволяющей спрогнозировать взаимное расположение внутренних органов пациента в зависимости от воздействия внешних факторов.


Указанные в отзыве недостатки носят частный, непринципиальный характер и не снижают общую положительную оценку диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Немковского Глеба Борисовича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора технических наук Г. С. Лебедева, содержащей новые технические подходы к оказанию медицинской помощи неонатальным пациентам с врождёнными пороками развития лёгких и мочевыводящих путей, имеющие существенное прикладное значение для использования в медицине и промышленности.

Диссертация Немковского Глеба Борисовича «Информационная система управления эндоскопическим вмешательством в неонатальной хирургии» соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. № 842 (в редакции от 26.09.2022г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 – информатика и информационные процессы (технические науки).

Заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики им. С.А. Гаспаряна медико-биологического факультета, директор Института цифровой трансформации медицины ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор


_____/Зарубина Т.В./
«19» июня 2024 г.

Почтовый адрес: 117513, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1
Адрес электронной почты: zarubina@rsmu.ru
Телефон: +7 916 317 01 39

