

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савиновой Кристины Сергеевны «Разработка эффективных методов и средств создания для новорожденного подходящих условий окружающей среды в неонатальном инкубаторе», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. «Приборы, системы и изделия медицинского назначения».

Актуальность диссертационного исследования Савиновой К.С. не вызывает сомнений и обусловлена значительной распространенностью случаев преждевременных родов как в мире, так и в Российской Федерации. Проблема выживаемости и создания оптимальных условий для развития недоношенных новорожденных, помещаемых в неонатальные инкубаторы (НИ), является одной из приоритетных задач современной неонатологии и биомедицинской инженерии. Соискатель справедливо отмечает недостаточную эффективность традиционных систем управления на основе линейных ПИД-регуляторов для сложного, нелинейного и многосвязного объекта, каким является неонатальный инкубатор. Предлагаемый в работе подход к решению этой проблемы за счет применения алгоритма градиентного нейросетевого управления представляется современным и научно обоснованным.

Основные результаты и научная новизна. В ходе диссертационного исследования Савиновой К.С. получен комплекс значимых научных и практических результатов.

- Разработана комплексная математическая модель тепло- и массопереноса в НИ, которая отличается высокой детализацией и учитывает взаимодействие 18 выходных параметров, 4 управляющих воздействий, 5 возмущающих воздействий и 45 параметров объекта. Данная модель является фундаментальной основой для синтеза и оптимизации системы управления.

- Создана уникальная экспериментальная установка, включающая неонатальный инкубатор нового поколения с изменяемой прозрачностью стенок (на основе электрохромного стекла) и полноростовой гидродинамический неонатальный фантом. Гидродинамический фантом новорожденного, изготовленный с использованием 3D-технологий и анатомически корректной модели, имитирует процессы терморегуляции и испарения влаги, что позволяет проводить высокоточные исследования в условиях, максимально приближенных к реальным.

- Предложен и реализован алгоритм градиентного нейросетевого управления на основе многослойного перцептрона. В результате структурно-параметрического синтеза определена оптимальная архитектура нейронной сети и параметры алгоритма адаптации. Практическая реализация на микрокомпьютере «Raspberry Pi» демонстрирует высокую эффективность алгоритма: точность поддержания температуры воздушного пространства в НИ составила не более 0,5 °С, а относительной влажности – с колебаниями около 2-3 %.

Апробация и практическая значимость. Результаты работы имеют высокую степень проработки и достоверности, подтвержденные значительным объемом публикационной активности (32 печатные работы, включая статьи в изданиях ВАК, Scopus, патенты и свидетельства о регистрации ПО ЭВМ). Разработанные методы и средства внедрены в учебный процесс ТГТУ и используются в деятельности ряда коммерческих предприятий (ООО «Доступная диагностика», ООО «Медтехника», ООО «Биомедтех»), что свидетельствует об их практической ценности для совершенствования медицинской техники и повышения качества ухода за новорожденными.

Замечания и рекомендации.

По автореферату диссертации Савиновой К.С. можно высказать следующее замечание:

- при описании математической модели в автореферате параметр «кровоток» в контексте гидродинамического фантома, следуя сложившейся практике, корректнее было

бы именовать «скоростью потока кровеимитирующей жидкости» или «объемным расходом», что исключит возможные терминологические разночтения.

Вышеуказанное замечание носит рекомендательный характер, не умаляет научной и практической значимости полученных результатов и носит уточняющий характер.

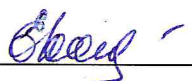
Заключение.

Диссертационная работа Савиновой Кристины Сергеевны представляет собой законченное научное исследование, в котором решена актуальная научная задача, имеющая важное прикладное значение для создания новых и модернизации существующих медицинских приборов. Содержание диссертации полностью соответствует паспорту специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (пп. 3, 14, 15).

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертации, ее цели, задачи, научную новизну и практическую значимость.

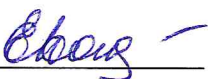
Таким образом, считаю, что диссертация Савиновой Кристины Сергеевны «Разработка эффективных методов и средств создания для новорожденного подходящих условий окружающей среды в неонатальном инкубаторе» соответствует установленным требованиям ВАК РФ и заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Доктор технических наук по специальности 2.2.12 Приборы, системы и изделия медицинского назначения, доцент, старший научный сотрудник научно-технологического центра биомедицинской фотоники, профессор кафедры приборостроения, метрологии и сертификации института приборостроения, автоматизации и информационных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

 / Потапова Елена Владимировна /

Дата: «6» ноября 2025 г.

Я, Потапова Елена Владимировна, даю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Савиновой Кристины Сергеевны и их дальнейшую обработку.

 / Потапова Елена Владимировна /

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

Служебный адрес: 302026, Россия, Орловская обл., г. Орел, ул. Комсомольская, 95

Телефон: +7 (4862) 41-98-37

E-mail: potapova_ev_ogpu@mail.ru

Подпись Потаповой Е.В. заверяю:
И.о. проректора по научной работе
и международной деятельности





/ Сергей Юрьевич Радченко /

Адрес организации: 302026, Россия, Орловская обл., г. Орел, ул. Комсомольская, 95

Телефон: +7 (4862) 751-318

E-mail: info@oreluniver.ru