

Отзыв на автореферат диссертации

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

Диссертационное исследование Савиновой Кристины Сергеевны посвящено актуальной и социально значимой теме – повышению эффективности поддержания параметров микроклимата в неонатальных инкубаторах для недоношенных новорожденных. В условиях, когда количество преждевременных родов в Российской Федерации составляет около 75 тысяч случаев в год, критически важной задачей становится разработка усовершенствованных методов и средств создания для новорожденного подходящих условий окружающей среды в неонатальном инкубаторе.

Савиновой К. С. предложена оригинальная концепция неонатального инкубатора нового поколения с изменяемой прозрачностью стенок рабочей камеры в виде разработанной экспериментальной установки на базе микрокомпьютера Raspberry. На её основе проведена оценка эффективности предложенного алгоритма градиентного нейросетевого управления, обеспечивающего высокоточную стабилизацию параметров микроклимата. При разработке экспериментальной установки особое внимание было уделено имитации физиологических процессов новорождённого с помощью гидродинамического неонатального фантома, что повысило достоверность экспериментальных исследований.

Разработанная математическая модель тепло- и массопереноса в инкубаторе учитывает взаимодействие тела ребёнка, элементов инкубатора, внешней среды и управляющих воздействий. На её основе был проведён структурно-параметрический синтез предлагаемой нейросетевой системы управления, а также ряд всесторонних имитационных исследований.

Положительные стороны

Научная новизна. Предложена математическая модель тепло- и массопереноса в неонатальном инкубаторе, описывающая взаимодействие между компонентами инкубатора и организмом новорожденного, тепловых и материальных потоков воздуха для исследования алгоритмов управления. На её основе разработан метод градиентного нейросетевого управления параметрами микроклимата в неонатальном инкубаторе на базе многослойного перцептрона. Разработана экспериментальная установка, реализующая инкубатор нового поколения для проверки эффективности и универсальности предложенного алгоритма управления параметрами инкубатора, включая уровень освещённости внутри камеры инкубатора.

Высокая практическая значимость. Разработанный алгоритм градиентного нейросетевого управления и аппаратное решение в виде экспериментальной установки неонатального инкубатора нового поколения с изменяемой прозрачностью стенок рабочей камеры позволят улучшить качество неонатального ухода и могут быть использованы при создании новых моделей инкубаторов.

Обоснованная научная аргументация. Результаты подтверждены имитационными и эксплуатационными исследованиями на экспериментальной установке с использованием фантома новорождённого. Проведена параметрическая идентификация модели, подтвердившая её адекватность (среднее отклонение температуры – 0,11 °С, влажности – 1,08 %).

Комплексный подход. Диссертационное исследование объединяет методы теории автоматического управления, нейронных сетей, математического моделирования и клинической неонатологии.

Недостатки и замечания

1. В тексте не указаны конкретные модели датчиков кислорода и температуры, с указанием их погрешностей.
2. Следовало бы более подробно раскрыть преимущества предложенного метода управления неонатальным инкубатором по сравнению с другими алгоритмами управления.

Тем не менее, эти замечания не снижают высокого научно-технического уровня диссертационного исследования.

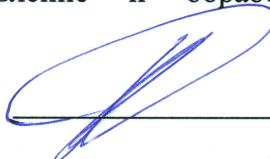
Выводы

Работа Кристины Сергеевны Савиновой представляет собой серьёзный вклад в развитие технических решений для неонатологии. Предложенные методы и средства открывают возможности для достижения максимальной эффективности в создании оптимальных условий микроклимата для новорожденных.

Учитывая высокий научный уровень исследования, соответствие требованиям к кандидатским диссертациям, наличие защищённой интеллектуальной собственности (патенты и свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ), а также внедрение результатов в учебный процесс, можно утверждать, что соискатель заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Профессор кафедры цифровых технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»), доктор технических наук по специальности 05.13.01. «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии)», доцент

« 12 » ноября 2025 г.

 Туровский Ярослав Александрович

Я, Туровский Я.А., даю согласие на обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета 24.3.375.03.

 Туровский Ярослав Александрович

Подпись профессора Туровского Я.А. удостоверяю. Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

 Лопаева Мария Артуровна

Адрес местонахождения образовательной организации: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1.
Телефон: +7 (473) 220-83-84
E-mail: yaroslav_turovsk@mail.ru